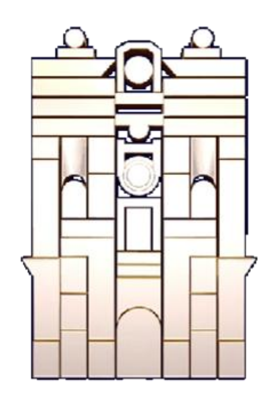
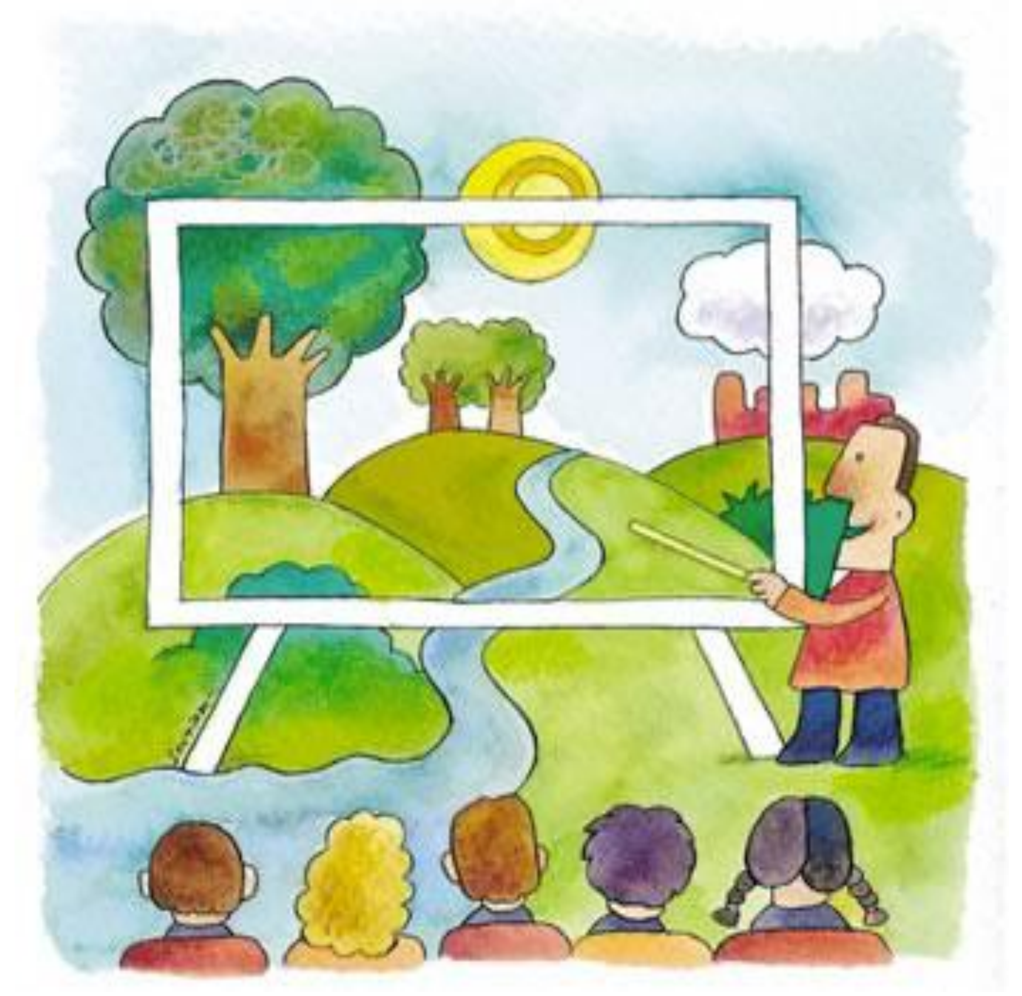






INTRODUCCION AL ESTUDIO DEL MEDIO AMBIENTE.

Autor:

Juan Carlos Herrera Cárdenas



Universidad Juárez del Estado de Durango

PLAN UNIVERSITARIO PARA LA SUSTENTABILIDAD



DIRECCION DE PLANEACION Y DESARROLLO ACADEMICO

IMPLEMENTACION DEL MODELO EDUCATIVO

AREA DE FORMACION BASICA

TEXTO BASE PARA LA MATERIA DE EDUCACION AMBIENTAL

Juan Carlos Herrera Cárdenas

Julio del 2008

DIRECTORIO

M.F.. Rubén Calderón Luján

RECTOR

DR. Salvador Rodríguez Lugo

SECRETARIO GENERAL

M.I. Vicente Reyes Espino

DIRECTOR GENERAL DE ADMINISTRACIÓN

Dra. Claudia Cano López de Nava

TESORERA GENERAL

M.C. Esthela Murillo Ortiz

DIRECTORA DE PLANEACIÓN Y DESARROLLO ACADEMICO

C.P. Guadalupe Flores Bolívar

CONTRALORA GENERAL

M.C. Juan Carlos Curiel García

DIRECTOR DE SERVICIOS ESCOLARES

M.D. Luis Felipe Solís Muguiro

ABOGADO GENERAL

Dr. Jaime Fernández Escarzega

DIRECTOR DE RECURSOS HUMANOS

Mtro. Joel Ávila Ontiveros

DIRECTOR DE COMUNICACIÓN SOCIAL

Lic. Godofredo García Rios

DIRECTOR DE RELACIONES LABORALES

Dr. Miguel Briones Escarzega

DIRECTOR DE EXTENSION UNIVERSITARIA

Lic. Ramiro Corral

DIRECTOR DE DIFUSION CULTURAL

M.D.O. Juan Bravo Campos

COORDINADOR GENERAL DE VINCULACION

INDICE

1.- PRESENTACION.	2
2.- INTRODUCCION.	7
3.- OBJETIVOS	10
4.- JUSTIFICACION	16
5.- EL ESTUDIO DE LA NATURALEZA.	20
5.1.- El Concepto de naturaleza.	20
5.2.- Relación del hombre con la naturaleza.	21
5.3.- Desarrollo histórico del estudio de conservación de la naturaleza.	24
5.4.- El estudio de la naturaleza en la antigüedad grecolatina.	25
5.4.- Los grandes naturalistas.	28
6.- LOS RECURSOS NATURALES	35
6.1.- Conservación de los recursos naturales.	35
6.3.- Clasificación de los recursos naturales.	36
6.2.- Causas de la destrucción de los recursos naturales.	38
7.- LA CIENCIA ECOLOGICA.	42
8.- EL ECOSISTEMA	47
8.1.- Componentes del ecosistema.	48
8.2.- Ejemplos de ecosistemas	53
8.3.- ¿Que es el equilibrio ecológico?	53
8.4.- La biodiversidad.	57
8.5.- Principales biomas del mundo.	59
8.6.- Importancia de la biodiversidad.	62
8.7.- Ciclos biogeoquímicos.	62
8.8.- La importancia de los ciclos biogeoquímicos	63
8.9.- ¿Cuáles son los tipos de ciclos biogeoquímicos?	63
9.- EL CONCEPTO DEL MEDIO AMBIENTE	70
9.1.- El discurso del medio ambiente.	70
9.2.- ¿De que medio ambiente hablamos?	72
9.3.- Perspectiva del estudio del medio ambiente: de lo físico-natural,	76

y de lo sociocultural y ambo
10.- LA TIERRA: UN SISTEMA COMPLEJO. 90
10.- ¿Que es un sistema? 90
10.- El sistema tierra. 91
11.- HACIA UNA CIENCIA AMBIENTAL. 97
11.1.- Ecología y medio ambiente. 98
11.2.- El estudio del medio ambiente: interdisciplinariedad y ciencias ambientales. 101
12.- LOS CUATRO PRINCIPIOS AMBIENTALES 112
12.1.- Principio 1.- Todo está relacionado con lo demás. 112
12.2.- Principio 2.- Todo va a dar a algún lado. 113
12.3.- Principio 3.- Nada es gratis. 114
12.4.- Principio 4.- La naturaleza es más sabia. 115
13.- EL PRINCIPIO PRECAUTORIO. 119
14.- LA CONTAMINACIION AMBIENTAL 125
14.1.- ¿Que es la contaminación? 125
14.2.- ¿Cómo se genera la contaminación? 126
14.3.- Tipos de contaminación ambiental. 127
14.4.- Diferentes tipos contaminantes. 128
14.5.- Contaminación ambiental según el contaminante 128
14.6.- Efectos de la contaminación del aire. 129
14.7.- Efectos de la contaminación del agua. 132
14.8.- Efectos de la contaminación del suelo. 135
15.- LA CRISIS AMBIENTAL, CRISIS DE LA HUMANIDAD. 139
15.1- Algunos antecedentes. 139
15.2.- La crisis ambiental. 141
15.3.- El medio antrópico. 145
15.4.- La red de problemas globales. 146
15.5.- Problemas ambientales globales. 148
15.6.- El cambio climático global. 149
15.7.- Causas del calentamiento global. 151

15.7.1.- El efecto invernadero. 151

15.7.2.- La inflación de los gases “anti invernadero”. 155

15.7.3.-Inflación del dióxido de carbono. 155

15.7.4.- La inflación del metano. 157

15.7.5.- Los clorofluorocarbonos (CFC´s) 157

15.7.6.- Combustión de combustibles fósiles. 157

15.7.7.- Destrucción de la capa de ozono. 157

15.7.8.- El vapor de agua. 159

15.8.- Efectos del cambio climático. 159

15.8.1.- Lluvia ácida. 161

15.8-2.- El fenómeno del niño y la niña. 163

16.- GESTION AMBIENTAL. 169

16.1.- ¿Qué es la gestión ambiental? 170

16.-2¿Dónde y como comenzar la gestión ambiental? 170

16.3.- ¿Quiénes participan en la gestión ambiental? 170

16.4.- Acciones básicas para una gestión ambiental. 171

16.4.1.- Uso eficiente del agua. 171

16.4.2.- Conocer los servicios ambientales 175

16.4.3- Utilizar la energía de una manera eficiente. 179

16.4.4.- Consumo responsable 183

16.4.5.- Separación de los residuos 185

16.4.6.- Turismo responsable. 194

17.- LA SUSTENTABILIDAD Y DESARROLLO SUSTENTABLE 197

17.1- Algunos Antecedentes. 199

17.2.-Conceptualización del desarrollo sustentable 204

17.3.- El Concepto de desarrollo 204

17.4.- El concepto inicial de desarrollo sustentable. 205

17.5.- Enfoques de sustentabilidad. 206

17.5.1.- Sustentabilidad ambiental y social 207

17.5.2. Sustentabilidad tecnológica. 207

17.5.3.- Sustentabilidad de consumo. 208

17.6.- Vivir de una forma sostenible. 213

17.6.1.- El crecimiento geométrico 213

17.6.2.- Sociedades Sostenibles. 215

17.7.- Impacto humano en el medio ambiente. 217

17.7.1.- ¿Cómo se puede medir el impacto de los seres humanos en el medio ambiente? 218

17.7.2.- La huella ecológica. 218

17.7.3.- ¿Cuánto necesitas para vivir y cuanto usas?. Mide tu huella ecológica. 220

17.8.-La carta de la tierra. 225

17.8.1.- Principios de la carta de la tierra. 225

18.- EFEMERIDES AMBIENTAL 229

19.- FRASES Y CITAS RELACIONADAS CON EL MEDIO AMBIENTE. 232

20.- BIBLIOGRAFIA. 240

20.- GLOSARIO 245

RESUMEN

Esta antología denominada *Introducción al Estudio del Medio Ambiente*, se preparó especialmente pensando en los profesores y alumnos universitarios, y se considera como un pequeño esfuerzo por comenzar a estudiar, comprender y reflexionar en torno a los componentes del medio ambiente.

Se considera esencial para la formación integral del estudiante, tener una visión y comprensión del mundo en que vivimos y tiene que ver con la realidad de una crisis ambiental que se manifiesta tanto local como en una forma global.

Para lograr comprender y reflexionar sobre esta crisis, es necesario conocer cuales son los componentes del medio ambiente, lograr entender que nos encontramos en un planeta que funciona como un organismo con capacidades extraordinarias, pero que desgraciadamente lo hemos llevado a situaciones que lo han hecho vulnerable a niveles sin precedentes a lo largo de la historia de la humanidad.

El objetivo de este trabajo es conocer e identificar los componentes del medio ambiente (económicos, sociales, culturales y ecológicos), e identificar dentro de todos estos procesos, cuáles son aquellos que son modificables y que podemos intervenir y dirigir hacia una relación de armonía con la naturaleza para transitar hacia la sustentabilidad, que es el punto de partida para la planeación de acciones comprometidas con el medio ambiente local, regional, nacional y global.





Está sola en el espacio, sola en sus sistemas de apoyo a la vida, alimentada por energías inconcebibles que nos transmite por medio de los más delicados ajustes; es rebelde, extraña, impredecible, pero también nutritiva, dadora de vida y enriquecedora en el más alto grado. ¿Acaso no es un inestimable hogar para todos nosotros? ¿Es que no merece nuestro amor? (Bárbara Ward y René Dubos).

Presentación

1.- PRESENTACIÓN

En base al vertiginoso proceso de transformación de la educación superior, es necesario mantener la vigencia y pertinencia de sus funciones en la cual existe la necesidad de atender las recomendaciones de la UNESCO como lo son cambios radicales del conocimiento en el cual surgen nuevos modos caracterizados por la *reflexibilidad, interdisciplinariedad y la heterogeneidad*.

La educación debe asumir un cambio, producido por la tercera revolución industrial (TIC´s). Y se han creado las condiciones para la aparición de las *Sociedades del Conocimiento* y las características esenciales son la de: *producir, tratar, transformar, difundir y utilizar* la información con vistas a crear y aplicar conocimientos para el desarrollo humano.

En este contexto, la UJED está en un proceso de transición hacia la calidad educativa, en el cual se exige una construcción de universidad para el siglo XXI. De ahí que la UJED se ha preocupado por implementar un Modelo Educativo que sea el punto de partida de un ideal de transformación pertinente y de alta calidad, con elementos de flexibilidad curricular, integral, con direccionalidad y centrando el aprendizaje del alumno. En este modelo están proyectadas las líneas de formación humanista y ambientalista que buscan ser un sello distintivo del contexto específico de la UJED.

La cuestión ambientalista, representa una necesidad esencialmente complementaria a la formación humana, y será parte de la formación integral del alumno, equilibrando el crecimiento de todas las potencialidades del ser humano y se pueda traducir en un respeto al medio ambiente. Es en este sentido, que el modelo educativo estará estrechamente ligado a la problemática de la crisis ambiental y a la complejidad del desarrollo sustentable en el cual se ligan problemas de tipo ecológico, cultural, económico y social.

Así, el tema de la crisis ambiental ha dejado de ser exclusivamente objeto de estudio de los especialistas, estos temas han trascendido los espacios públicos y privados y forman parte de un discurso común entre las personas.

Se busca que los alumnos en su proceso de formación integral adquieran un compromiso con la preservación del medio ambiente, para ello, se considera necesario introducirlos en una conceptualización de los diversos componentes del mismo.

Esta formación constituye la inclusión de la asignatura de *Educación Ambiental* para todos los planes y programas de estudio de la universidad y que formará parte del eje de formación básica, así mismo, la dimensión ambiental formará parte también de un eje transversal.

La materia de *Educación Ambiental* será mucho más que la transmisión de una serie de contenidos y prácticas relacionadas con el medio ambiente, será una actividad indispensable para impulsar el desarrollo sustentable y mejorar la calidad de vida y bienestar social de la población en general.

La *Educación Ambiental* no pretende ser una asignatura más del currículum, se proyecta como parte de la formación integral del alumno basándose en los cuatro pilares de la educación (*aprender a conocer, aprender a hacer y emprender, aprender a convivir y aprender a ser)* [1] y se transmitirán valores positivos, se desarrollará la capacidad de observar, y fomentar aptitudes y destrezas en la que el rol del profesor debe ser de diálogo y constructivo, así como el de investigar, reflexionar y de actuar.

El programa contempla los temas mas relevantes de la crisis ambiental, para lo cual se plantea que el alumno conozca que es lo que se ve afectado en el medio ambiente y las diferentes formas que lo ocasiona y como actuar para la solución de dichos problemas desde el punto de vista práctico.

En esta antología denominada *Introducción al Estudio del Medio Ambiente* integra a su vez los objetivos de la Agenda Ambiental y del programa de *Educación Ambiental* así como el texto base para los alumnos y profesores, ya que contiene los elementos necesarios para comenzar a comprender el medio ambiente y tiene las siguientes características:

a).- Contempla los objetivos y la justificación del programa de *Educación Ambiental* el cual está armonizado con el Modelo Educativo de la UJED.

---

[1] *Delors, Jaques (1994): "Los cuatro pilares de la educación" en La educación encierra un tesoro. El Correo de la UNESCO.*

b).- Tiene una fundamentación científica, ya que trata los conceptos básicos de la ecología y el medio ambiente y sus relaciones con otras disciplinas, lo cual le permitirá al alumno comprender, razonar y reflexionar los problemas ambientales y sus posibles soluciones con la ayuda de otras ciencias.

c).- Es un texto objetivo, porqué se puso especial interés en comprender el medio ambiente, el cual les permitirá a los estudiantes y profesores razonar sobre la importancia de su estudio bajo un enfoque sistémico e interdisciplinario.

d).- Contempla actividades de pensamiento crítico, se diseñaron más de 200 preguntas repartidas en las diferentes unidades para la reflexión y análisis, tanto en forma individual y grupal de los temas que se van desarrollando.

e).- Contiene ejemplos de los problemas ambientales de nuestro entorno, lo cual le sirve al alumno para que tome conciencia y la forma de cómo evitarlos.

f).- Se apoya con gráficos e imagines que le permiten al alumno observar diversos ejemplos de la relación hombre-sociedad-medio ambiente y temas relevantes de la crisis ambiental.



Los bosques preceden a las civilizaciones, los desiertos las siguen. (Francois-Auguste-René de Chateaubriand).

Introducción



2.- INTRODUCCION.

El presente programa tiene por objetivo llevar a la práctica la *Educación Ambiental* dentro de la UJED como parte esencial de la implementación del Nuevo Modelo Educativo ya que este considera la formación ambientalista como un sello distintivo en la formación universitaria.



El Proyecto de la Agenda Ambiental de la UJED fue presentado y aprobado en la "Reunión Nacional para la Presentación de Planes Ambientales Institucionales, en la Ciudad de México el 6 y 7 de noviembre del 2006. Dicha reunión fue organizada por la ANUIES y SEMARNAT

Es importante señalar que el programa de *Educación Ambiental* forma parte de un conjunto de acciones de la incorporación de la dimensión ambiental en la institución que se traduce como Agenda Ambiental y que la rectoría de la UJED tiene contempladas dentro de sus proyectos estratégicos.

Se proyecta que este programa no sea un curso más del currículum, sino que logre despertar en el alumno el interés y la preocupación por lograr el cuidado del medio ambiente con una reflexión integrada de la crisis ambiental tanto a nivel local, nacional y mundial.

Dentro de las acciones de implementación del programa de *Educación Ambiental* es fomentar la conciencia entre los alumnos a través del cultivo de valores en torno al medio ambiente y los recursos naturales, así como la manera de cómo contribuir para su mejora y preservación.

Conscientes de que no es fácil generar un cambio de actitud en los estudiantes, por ello la planificación de las actividades de este programa van encaminadas a estudiar, comprender y reflexionar temas relevantes de la crisis ambiental.

Un programa en el que no se producen cambios de actitud y por consiguiente no se llega a entregar el mensaje para la solución de problemas ambientales está mal diseñado y con

frecuencia es producto de una mala planificación, creemos que este plan es perfectible y trata de que los alumnos se apropien de un lenguaje ya tan cotidiano y común de la crisis ambiental (alfabetización ambiental) pero no solo de conocer los temas relevantes, sino también conocer y reflexionar cuales son sus causas y consecuencias a nuestro planeta.

Este texto es una *Introducción al Estudio del Medio Ambiente*, y trata fundamentalmente de establecer la diferencia entre medio ambiente y ecología y las múltiples relaciones hombre sociedad.

La primera parte hace referencia al estudio de la naturaleza por algunos filósofos y estudiosos del tema, desde la antigüedad grecolatina hasta los grandes naturalistas que sentaron las bases de la ciencia ecológica moderna.

Posteriormente nos adentraremos en la definición de Ambiente o el concepto de Medio Ambiente ya que resulta ser de por sí bastante intuitivo y en ocasiones se llega a la confusión, tradicionalmente ha sido definido de manera un tanto genérica, como "entorno natural en el que habita cualquier organismo vivo" o con una visión tremendamente antropocéntrica, como "los problemas ambientales que sufre la humanidad o sus bienes". A medida que se ha ido estudiando y profundizando, el verdadero significado del término Medio Ambiente se ha ido ampliando y se ha llegado a la conclusión de que:

> "E*s el conjunto de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y en un momento determinado, que influyen en la vida del hombre y en las generaciones futuras"*.

Es decir, el concepto de Medio Ambiente engloba no sólo el medio físico (suelo, agua, atmósfera), y los seres vivos que habitan en él, sino también las interrelaciones entre ambos que se producen a través de la cultura, la sociología y la economía.

Otra parte importante del texto trata de ayudar a entender como funciona nuestro planeta tierra, lograr comprender y reflexionar que se trata de un sistema complejo que está compuesto a su vez, por cuatro subsistemas (biosfera, atmósfera, hidrosfera y litosfera).

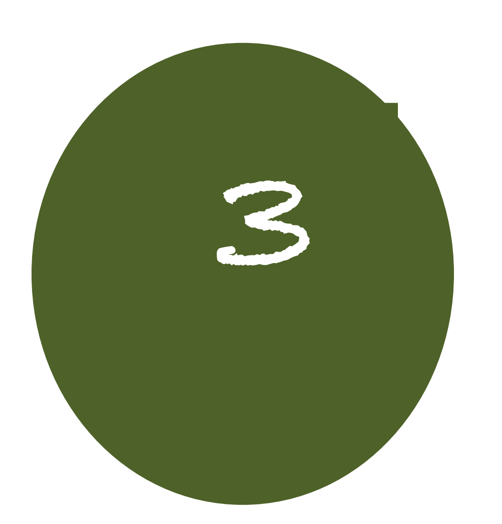
También resulta importante conocer los componentes, estructuras y dinámica de funcionamiento del suelo, agua y atmósfera. Los principales problemas ambientales que los afectan y las medidas adoptadas para solucionarlos, así como otras de posible aplicación.

Abordar y conocer las características esenciales del medio ambiente, los factores que en él influyen, así como comentar la legislación, sistemas de gestión y métodos aplicables tanto nacional como internacional en lo que respecta a la interacción de la actividad humana con el medio ambiente y los procesos de calidad relacionados con los tratados internacionales referidos al cambio climático, el efecto invernadero entre otros.

Por ultimo los alumnos se involucrarán en actividades de Intervención Ambiental, es decir, participarán en actividades de gestión ambiental dentro de la institución como puede ser: uso eficiente del agua, ahorro de energía, practica de las 4R etc.

Es importante mencionar que este programa será para todas las carreras de la UJED y forma parte del área de formación básica, considerando que algunas carreras estudiarán mas a fondo estos temas como es el caso de Ciencias Forestales, Agricultura y Zootecnia, Medicina y Veterinaria y Biología, primero como parte fundamental de un programa integral de formación y en segundo con las consecuencias negativas que puede tener el aplicar una técnica o método; como ejemplo podemos citar, para el caso de Ciencias Químicas tendrán que estudiar a fondo lo referente al manejo adecuado de residuos tóxicos y peligrosos y como cumplir con las normas oficiales, otro ejemplo sería el de Arquitectura e Ingeniería Civil tendrán que estudiar otra serie de contenidos en la que se evalúe el impacto ambiental por cualquier tipo de construcción, para el caso de la Facultad de Derecho se tiene que profundizar con la implementación de una asignatura de Derecho Ambiental, para el caso de la Facultad de Medicina se estudiará todos los problemas de salud ocasionados por la contaminación ambiental.

Se espera que este programa de *Educación Ambiental* como se dijo anteriormente sea perfectible y sea de gran utilidad para el logro de una cultura ambiental dentro de nuestra universidad.



La última palabra en ignorancia es la persona que dice de un animal o planta: "Sirve para algo..?" Si el mecanismo de la tierra, considerado como un todo, sirve para algo, entonces todas y cada una de sus partes sirven, tanto si lo comprendemos como si no…La armonía con la tierra es como la armonía con un amigo; no puedes acariciar su mano derecha y amputarle la izquierda. (Aldo Leopold)

Objetivos.



3.- OBJETIVOS.

La meta fundamental del Programa de Educación Ambiental es lograr que los alumnos universitarios tengan conciencia del medio ambiente y se interesen por el y por sus problemas, causas y consecuencias de su deterioro y que cuente con los conocimientos, aptitudes, actitudes, motivaciones y deseos de trabajar individual y colectivamente en la búsqueda de soluciones a los problemas ambientales actuales y para prevenir los que pudieran aparecer en lo sucesivo.

Para lo cual es necesario que los alumnos en su proceso de formación adquieran:

Conciencia.- Para adquirir mayor sensibilidad de la gravedad de la crisis ambiental

Conocimientos.- Para lograr una comprensión básica del medio ambiente en su totalidad y su problemática.

Actitudes.- Adquirir valores sociales y un profundo interés por el medio ambiente y que los impulse a participar activamente en su protección y conservación.

Aptitudes.- Necesarias para prevenir y resolver problemas ambientales.

Objetivo general:

Proporcionar los conocimientos para promover el interés y el incremento de la sensibilidad a fin de llevarles, sucesiva y simultáneamente, a ser capaces de acoger, observar, comprender, amar, proteger y transformar el medio ambiente, por lo que deben de defender, conservar y mejorarlo como una mejor forma de calidad de vida y armonía con la naturaleza para el desarrollo del ser humano en plenitud. Lo cual implica el desarrollo de nuevos hábitos y promoción de valores orientados a la prevención y solución de los problemas derivados de la crisis ambiental.

Objetivos particulares:

- Comprensión de conceptos básicos para entender la importancia de los recursos naturales y el funcionamiento del medio ambiente, como son especialmente las ideas de vida, espacio, tiempo, ciclo o sistema y la de cambio e interacción.

- Conocer el funcionamiento del medio ambiente como un sistema complejo de interacciones múltiples que tienen por objetivo lograr un estado de equilibrio entre los seres vivos que la habitan.

- Adquirir una profunda sensibilidad y un profundo interés y respeto por el medio ambiente y desarrollar una actitud de responsabilidad hacia su protección y mejora.

- Adquirir la capacidad de observación del medio ambiente que nos rodea de una forma espontánea, libre y divergente para ser capaz de reflexionar acerca de los fenómenos que se están presentando y poder interpretarlos.

- Desarrollar la capacidad de disfrutar el entorno y que sea compatible con su protección y conservación para mantener un equilibrio entre sus usos ya sea de manera individual y colectiva.

- Tomar conciencia de cómo el ser humano tiene la capacidad de modificar favorable o desfavorablemente el medio ambiente. Es decir, las posibles incidencias de las actitudes y comportamientos habituales sobre el equilibrio del entorno.

- Conocer y profundizar sobre las causas y consecuencias y posibles soluciones de la crisis ambiental que atenta a nuestro planeta.

- Descubrir como le corresponde al ser humano utilizar la ciencia y la tecnología para preservar el medio ambiente y restablecer el equilibrio en la naturaleza.

- Lograr la comprensión de que la solución de la problemática ambiental pasa por la colaboración entre las personas, las organizaciones y los estados.

De acuerdo al soporte conceptual anterior y de cara a la puesta en marcha el programa de educación ambiental en el ámbito universitario, nos debemos plantear como educadores el desarrollo de los siguientes valores y actitudes.

Vida

- Interés, curiosidad y sensibilidad para descubrir y sentir todas las manifestaciones de vida que surgen a nuestro alrededor.

- Valoración y respeto frente a todas las manifestaciones de vida que descubrimos en nuestro entorno.

- Colaboración, disfrute y el desarrollo más pleno de la vida como un don.

Responsabilidad.

- Voluntad, exigencia y esfuerzo de una manera personal con el cuidado de la naturaleza y de la vida.

- Actitud crítica y autocrítica ante las relaciones que establecemos en forma cotidiana con el medio ambiente.

- Compromiso y actitud decidida de colaboración ante los problemas medioambientales.

Justicia y solidaridad.

- Atención, comprensión y disponibilidad ante los problemas medioambientales, y muy especialmente en aquellos que empobrecen o limitan la calidad de vida y el bienestar social.

- Austeridad, generosidad y desprendimiento como actitudes básicas para la colaboración y la ayuda en la resolución de los problemas medioambientales y el agotamiento de recursos.

- Participación y compromiso activo en la defensa, protección, conservación y mejoramiento del medio ambiente.

PENSAMIENTO CRÍTICO. Preguntas de repaso, reflexión y análisis

- ¿Que entiendes por educación ambiental?
- Elabora un mapa conceptual de educación ambiental.
- ¿Qué entiendes por conciencia ambiental?
- ¿Qué entiendes por cultura ambiental?
- Explica con tus propias palabras como se lograría un cambio de actitud en torno al medio ambiente.
- ¿Qué es un valor? Menciona algunos ejemplos.
- Da tu opinión de la asignatura de educación ambiental de acuerdo al proceso de formación que estás iniciando. ¿Es algo que si se debe estudiar?.





En todas nuestras deliberaciones, debemos considerar el impacto de nuestras decisiones en las siete generaciones próximas. (Confederación Iroquesa, Siglo XVIII).

Justificación



4.- JUSTIFICACION.

La incorporación de la dimensión ambiental en las Instituciones de Educación Superior (IES) tiene sus antecedentes en lo que respecta a la *Educación Ambiental* principalmente en la relación UNIVERSIDAD-MEDIO AMBIENTE, más específicamente en el papel que deben de jugar las Instituciones de Educación Superior en la perspectiva del *Desarrollo Sustentable* ya que a diferentes niveles de política educativa en México, existen consensos respecto a la capacidad y necesidad de contribución de las Instituciones de Educación Superior (IES) en la solución de la problemática ambiental a nivel estatal, regional y nacional.

Estos planteamientos fueron discutidos y aprobados en un documento denominado Agenda o Programa 21[2].

Los principios y objetivos de dicha Agenda es un producto de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, mejor conocida como cumbre de la tierra y que se llevó a cabo el 5 de junio de 1992 en Río de Janeiro, Brasil y que fue firmada por mas de 178 países de todo el mundo.

En el documento de la *Agenda 21*, la palabra *educación* es la segunda más frecuente, sólo después de la palabra "naciones", ello implica que, desde el principio, se admitió que para transitar a la sustentabilidad, el mundo debía involucrarse en profundos cambios en los estilos de vida, en los estilos de desarrollo y en los estilos de pensamiento y conocimiento.

Todos estos cambios deben de estar relacionados con procesos educativos que tengan por objetivo la concientización de las personas, la participación ciudadana bien informada, así como el desarrollo de capacidades para que la gente sepa cómo tomar decisiones en todos aquellos asuntos que conciernen a mejorar la calidad de vida y bienestar social.

---

[2]*Agenda 21 o Programa 21 es un programa de las Naciones Unidas (ONU) para promover el Desarrollo Sostenible. Es un plan detallado de acciones que deben ser acometidas a nivel mundial, nacional y local por entidades de la ONU, los gobiernos de sus estados miembros y por grupos principales particulares en todas las áreas en las cuales ocurren impactos humanos sobre el medio ambiente. Agenda es una lista detallada de asuntos que requieren atención, organizada cronológicamente, 21 hace referencia al siglo XXI. La palabra agenda, aunque de origen latino (plural de agendum) es un anglicismo en castellano; el término oficial adoptado por la ONU es Programa 21, aunque poco se usa a nivel internacional.*

Diversos han sido los eventos a nivel mundial, en los que se ha tratado de resaltar la importancia de la educación para revertir los procesos de deterioro ambiental, caso concreto la Conferencia Mundial sobre la Educación Organizada por la UNESCO celebrada en Paris 1998 en la que menciona:

> *"Constituir un espacio abierto para la formación superior que propicie el aprendizaje permanente, brindando una óptima gama de opciones y la posibilidad de entrar y salir fácilmente del sistema, así como oportunidades de realización individual y movilidad social con el fin de formar ciudadanos que participen activamente en la sociedad y estén abiertos al mundo, y para promover el fortalecimiento de las capacidades endógenas y la consolidación en un marco de justicia de los derechos humanos, el desarrollo sostenible la democracia y la paz:*

México, ha asumido compromisos en el marco de acuerdos y convenios como por ejemplo el de la *Agenda 21*, el debate temático "Preparación para un Futuro Sostenible: Educación Superior y Desarrollo Sostenible. "Promovido en la conferencia Mundial de la Educación Superior, UNESCO Paris, 1998) y todos los esfuerzos en el *Marco del Decenio de las Naciones Unidas para la Educación con miras al Desarrollo Sostenible (2005-2014).*

Dichos compromisos son retomados y puesto en marcha en nuestro país por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) que desde el año 1999 se establecen como un comité conjunto, con el propósito de organizar e impulsar los programas ambientales en las Instituciones de Educación Superior en México.

Estas acciones conjuntas, son el resultado de un convenio celebrado en la XVI Reunión del Consejo de Universidades Públicas e Instituciones Afines (CUPIA) realizado en la Universidad Autónoma de Coahuila el 7 de diciembre del 2000. Estas líneas se traducen en un *"Plan de Acción para el Desarrollo Sustentable en las Instituciones de Educación Superior",* documento que editan conjuntamente ANUIES-SEMARNAT.







Para la implementación de la Agenda Ambiental fue necesario asistir a diferentes cursos organizados por la ANUIES y SEMARNAT, como es el caso del "Curso Taller para la Elaboración de Programas de Educación Ambiental" celebrado los días 22 y 23 de octubre del 2007 en la UNAM.

Todas estas acciones están plasmadas en la "*Estrategia Nacional de Educación para el Desarrollo Sustentable"* la cual brinda una oportunidad renovada para poner a la educación para la sustentabilidad como eje de las políticas públicas de manera transversal, suscrito en México el 11 de Marzo del 2005 por actores estratégicos de distintos sectores.

La Universidad Juárez del Estado de Durango no puede estar al margen de todos los cambios que se están presentando en el contexto nacional y global, y debe de asumir una responsabilidad institucional de promover la sustentabilidad, mismo que está declarado en su Plan de Desarrollo Institucional 2005-2010.

Es en este sentido que la UJED ha puesto en marcha su Plan Ambiental Institucional que se traduce con el nombre de *Agenda Ambiental* y uno de sus objetivos es la de incorporar la dimensión ambiental al currículum universitario, así como el de armonizarla con las funciones sustantivas y adjetivas.

Esta visión de universidad es enriquecida con el nuevo Modelo Educativo de la Institución que tiene por objetivo de concretar en términos pedagógicos, los paradigmas educativos que profesa la UJED, generando una representación ideal del proceso de formación y el Modelo Académico de la UJED, este tiene relación con la forma en cómo se organiza la institución para impartir los programas de estudio y se basan en los cuatro pilares de la educación: *Aprender a Conocer, Aprender a hacer, Aprender a Vivir Juntos, Aprender a Ser***.**





La naturaleza para ser dirigida, precisa ser obedecida; si el hombre no posee tal sabiduría, cavará su propia tumba. (Francis Bacon

El estudio de la naturaleza



5. El ESTUDIO DE LA NATURALEZA.

Objetivos:

- Acceder a la comprensión del estudio de la naturaleza.
- Conocer la importancia de la relación hombre-naturaleza.
- Revisión general del concepto naturaleza desde los antiguos griegos hasta los grandes naturalistas.

5.1.- El concepto de naturaleza.

Para poder comprender el concepto de naturaleza nos tenemos que referir al mundo natural, universo físico, mundo material o universo material. El término *"naturaleza"* hace referencia a los fenómenos del mundo físico y también a la vida en general, no se incluye dentro de esta definición todos los objetos artificiales y por supuesto la intervención del ser humano[3].



El concepto de *"naturaleza"* proviene de la palabra latina *"natura*", que significa "el curso de las cosas, carácter natural. "*Natura"* es la traducción latina de la palabra griega *physis*, que hace referencia a la forma innata en la que crecen espontáneamente plantas y animales[4].

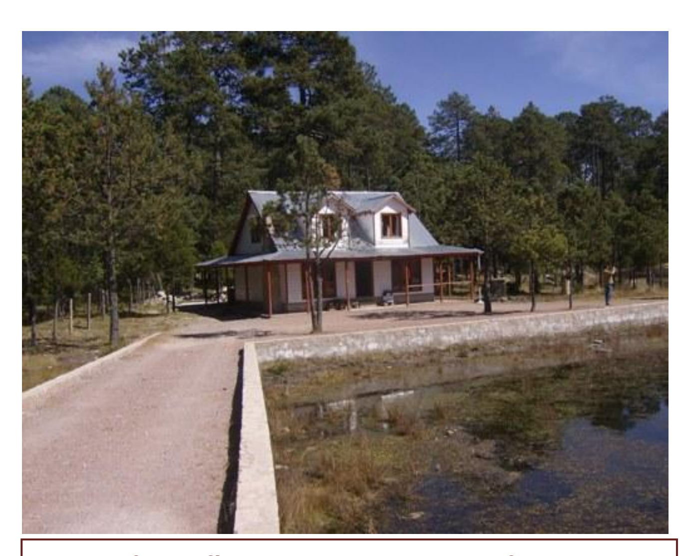
Los diversos usos que actualmente se le dan al concepto de *"naturaleza"*, se menciona al dominio general de diversos tipos de seres vivos, como plantas y animales, y en algunos casos a ciertos procesos asociados con objetos inanimados, las diversas formas y cambios espontáneos como el tiempo atmosférico, la geología de nuestro planeta así como la materia

---

[3] *A menos que se le califique de una manera que, en la cual se hace referencia a ello, como por ejemplo existen expresiones muy comunes como "es natural", "naturaleza humana" etc.*

[4] *El titulo del libro Phylosophie Naturalis Principia Matemática de Isaac Newton (1867), por ejemplo, se traduce por "Principios Matemáticos de la Filosofía Natural y refleja el uso frecuente en aquella época del término "Filosofía Natural", que equivale hoy en día al "estudio sistemático de la naturaleza". La etimología de la palabra "física" revela el uso como sinónimo de "natural" a mediados del siglo XV. Harper Douglas. Physical Online Entimology Dictionary.*

y la energía que poseen todos estos entes. Otro ejemplo de su uso es el llamado *"entorno natural":* compuesto por animales salvajes, rocas, bosques y selvas, playas, y en general todas las cosas que no han sido alteradas por la intervención del ser humano, o que aún persisten a pesar de ser intervenidos. El concepto mas tradicional de *"naturaleza"* implica una distinción entre lo natural y lo artificial entendiéndolo a este ultimo como algo hecho por el hombre.



En esta fotografía se puede observar la confluencia de un entorno "natural" y uno "artificial" Centro turístico "Puentecillas" Ejido el Brillante. El Salto Pueblo Nuevo Durango. *Fotografía tomada por Juan Carlos Herrera, 7 de noviembre del 2007.*

5.2.- Relación del hombre con la naturaleza

El desarrollo de la ciencia y la tecnología creado por el ser humano ha permitido una mayor explotación de los recursos naturales de la tierra, y ha contribuido a su destrucción.

No obstante aún con los riesgos en los que actualmente se encuentran nuestros recursos naturales el destino de la civilización humana está estrechamente ligada a los cambios del medio ambiente. Existe un complejo sistema de retroalimentación entre el uso de una tecnología muy avanzada y los cambios y alteraciones al medio ambiente, que ahora se están comenzando a entender, aunque muy lentamente.

Los seres humanos hemos empleado la naturaleza para actividades tanto económicas como de esparcimiento. El aprovechamiento de recursos naturales para el uso industrial sigue siendo una parte importante para el desarrollo económico mundial.

Algunas actividades como la caza, el campismo y la pesca, tienen objetivos tanto económicas como de ocio y otro tipo de actividades tienen objetivos de necesidades como la practica de la agricultura y otros para abastecer a la industria, tal es el caso del aprovechamiento de bosques y selvas.



Las plantas terrestres y los hongos han sido parte de la naturaleza de la Tierra durante aproximadamente los últimos 400 millones de años. Han tenido que adaptarse y moverse, tantas veces como se desplazaban los continentes y cambiaba el clima.

A través de la historia de la humanidad, se han empleado las plantas para usos medicinales, los extractos vegetales han servido para curar diversas enfermedades.

Posteriormente el avance y desarrollo de la ciencia nos han permitido procesar y transformar estos productos naturales en píldoras, tintes, polvos, aceites etc. Sin embargo por situaciones de carácter económico y de mercado en muchas ocasiones la "autoridad médica" no apoya y ha hecho menos popular a la medicina alternativa[5]. Ante esto es preciso relacionar el proceso de desarrollo de las fuerzas productivas y de las relaciones sociales de producción con la interacción sociedad-naturaleza.

La reproducción de la fuerza de trabajo no es posible sino en la medida en que se extraigan de la naturaleza los elementos necesarios, lo que supone de alguna tecnología; por otro lado, tampoco es posible la concreción del excedente de una fuerza de trabajo ampliada y en la disponibilidad de nuevos instrumentos de trabajo si no se obtiene un aumento en la extracción de los recursos naturales correspondientes: agua, alimentos, fibras, textiles, madera, minerales, energía, lo que vuelve a exigir cambios técnicos.*(Sunkel, O. 1993*).

A menudo utilizamos las expresiones "área virgen" o "zona virgen" y existen confusiones. Una zona virgen es un entorno natural de la tierra que no ha sido modificado directamente por la acción del hombre. *(http://www. wikipedia.com).*

[5] *Este término se emplea con frecuencia para designar el uso de plantas y extractos naturales con propósitos curativos.*



La expresión de *"zona virgen"* se relaciona con la idea de "naturaleza salvaje", es decir, que los humanos no pueden controlar. Desde este punto de vista, es la virginidad o estado salvaje de un lugar la que la convierte en una zona virgen[6].

El presidente de los Estados Unidos, Franklin Pierce, envía en 1854 una oferta al jefe Seattle, de la tribu Suwamish, para comprarle los territorios del noroeste de los Estados Unidos que hoy forman el Estado de Washington. A cambio, promete crear una "reservación" para el pueblo indígena. El jefe Seattle responde en 1855 su negativa a tal petición.

Por otro lado, la noción de naturaleza salvaje ha sido un tema muy importante en las artes visuales durante diversas épocas a través de la historia, como por ejemplo durante la *Dinastía Tang (618-907 a.c.)* era una tradición la pintura paisajística. Esta forma de representar la naturaleza se convirtió en uno de los objetivos de la pintura china y tuvo una gran influencia del arte asiático. Ya en el mundo occidental, el concepto de *"zona virgen"* apareció en los años 1800, especialmente en algunas de las obras del movimiento romántico. Algunos artistas como John Constable, Joseph Mallord, William Turner se dedicaron a plasmar la belleza del mundo natural en sus obras.

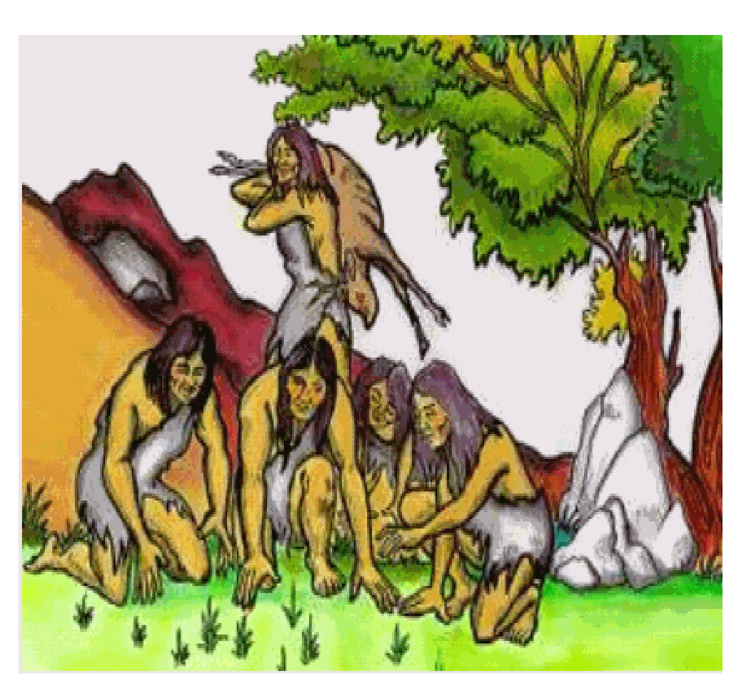
La poesía de *William Wordsworth* describe las maravillas del mundo natural, en la que cada vez más se valoró en el mundo occidental[7].

---

[6] *En la carta del Jefe Seattle al Presidente de los estados Unidos, hace mención del amor y la importancia de los recursos naturales para la subsistencia y como el ser humano destruye y caza animales solo por el placer de hacerlo.*

[7] *Para mayor información se puede consultar en History of Conservation. BC Spaces for Nature*

5.3.- Desarrollo histórico del estudio de la conservación de la naturaleza.



La especie *homo sapiens*, es decir, el ser humano, apareció tardíamente en la historia de la Tierra, pero este ha sido capaz de modificar el medio ambiente con sus actividades.

Aunque al parecer, los humanos hicieron su aparición en África, no tardaron en dispersarse por todo el mundo. Gracias a sus peculiares capacidades mentales y físicas lograron escapar a las constricciones medioambientales que limitaban a otras especies y alterar el medio natural para adaptarlo a sus necesidades. Aunque los primeros humanos sin duda vivieron más o menos en armonía con el medio ambiente, con la vegetación, con los animales, su alejamiento de la vida salvaje comenzó en la prehistoria con la primera revolución agrícola, la capacidad de controlar y usar el fuego les permitió modificar o eliminar la vegetación natural y la domesticación de animales.

El hombre pertenece a la naturaleza y aceptamos que ha existido una degradación de la misma, este ha sido un fenómeno propio de las transformaciones de la sociedad. Para interpretar este fenómeno y poder situarnos en una fundamentación filosófica nos obliga a introducirnos como un esfuerzo de retrospección hasta las raíces históricas de las ciencias de la naturaleza, o dicho en otras palabras a trazar un panorama de los cambios sucesivos en la actitud y pensamiento de los filósofos y científicos, que sentaron las bases de una nueva visión y elaboraron la ciencia moderna de la naturaleza, esta es su interpretación[8].

[8] *Este texto está documentado en un proyecto de un nuevo Modelo Académico en Ingeniería en Sistemas Ambientales, en los que respecta a la Fundamentación Filosófica Social. En la entonces Escuela de Ciencias Forestales de la UJED en el año de 1998.*



Al principio su estudio carecía de significado, no obstante, esta idea cambió fundamentalmente la actitud del hombre frente a la naturaleza, y más todavía, a tener un conocimiento más de ella

5.4.- El estudio de la naturaleza en la antigüedad grecolatina.

La necesidad de la comprensión y el estudio de la naturaleza, su relación entre los seres vivos y el medio ambiente se inicia en la cultura de los antiguos griegos, la filosofía conservacionista fue iniciada por *Tales de Mileto (624-548 A.C.)* quien fue el primero en inducir a los griegos el interés por la investigación de la naturaleza y afirmó:

> *"Que el elemento y principio de todas las cosas es aquel a partir del cual todas las cosas existen y llegan por primera vez al ser y en el que terminan por convertirse en su corrupción, subsistiendo la sustancia pero cambiando en sus accidentes; por qué tal naturaleza se conserva siempre ..., pues es necesario que haya alguna sustancia natural, una o múltiple, de la que nazcan las demás mientras esta se conserva* ".

Fue el primer filósofo griego que intentó dar una explicación física del universo, ya que para el era un espacio racional pese a un aparente desorden, para el todo nacía del agua: Su pensamiento fundamental se basó en que el agua es el elemento esencial de la vida:

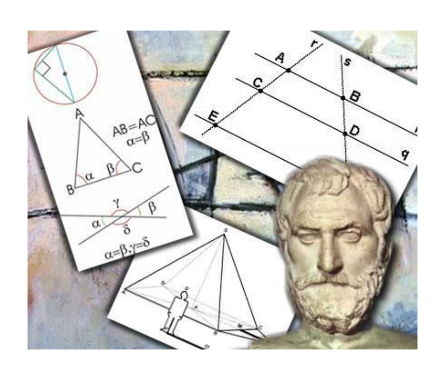
> *"El agua, era el elemento básico del que estaban hechas las cosas, pues se constituye en vapor, que es aire, nubes y éter, del agua se forman los cuerpos sólidos al condensarse, y la tierra flota en ella"*



Para los antiguos griegos la naturaleza estaba formada por cuatro elementos: agua, aire, tierra y fuego

Tales se planteó la siguiente cuestión, si una sustancia puede transformarse en otra, como un trozo de mineral azulado lo hace en cobre rojo, ¿Cuál es la naturaleza de la sustancia, piedra, cobre o ambas? ¿cualquier sustancia puede transformarse

en otra de forma que finalmente todas las sustancias sean aspectos diversos de una misma materia?, el consideraba que esta ultima cuestión sería afirmativa, puesto que de ser así podría introducirse en el universo un orden básico, quedaba por determinar cuál era entonces esa materia o elemento básico.



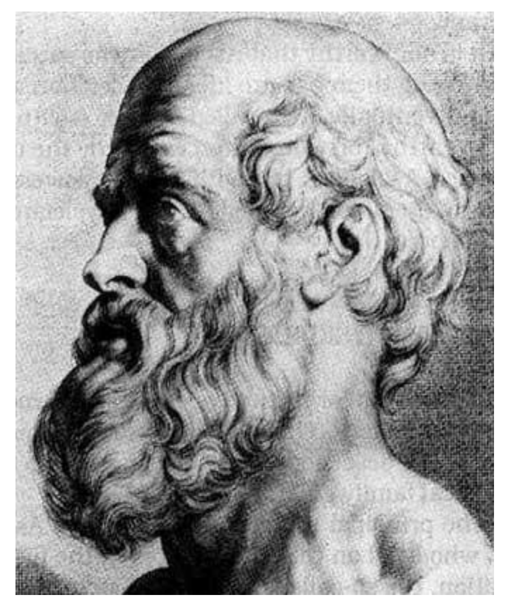
Tales de Mileto



Anaxímenes de Mileto

Por su parte *Anaxímenes de Mileto (570-500 A.C)* percibía como principio central de la naturaleza al aire, creía que la tierra era plana y que se formó por la condensación del aire.

En asuntos meteorológicos, consideró que los terremotos ocurren en períodos de sequía o de muchas lluvias puesto que cuando la tierra está seca se desquebraja y con el exceso de humedad se deshace. El rayo, el trueno y el relámpago se forman por el viento que corta las nubes, la lluvia cuando las nubes se condensan, el granizo cuando la lluvia se solidifica y la nieve cuando se le agrega una porción de viento. Estudió las sombras del sol e inventó un reloj de sol.



Hipócrates (460-375 A.C), En su obra *Aires, aguas y lugares*, resalta la importancia del ambiente como causa de enfermedad.

Teofastro(372-287 A.C.) amigo y colega de *Aristóteles (384-322 A.C).* fue quien comenzó a describir la interrelación entre organismos y entre estos y su ambiente no común, es decir, en el que

viven en forma no habitual así mismo como mantener la naturaleza en armonía, que vienen a ser los fundamentos de la Ecología Moderna.

Por su parte *Aristóteles* en uno de sus pensamientos filosóficos intentó explicar las plagas de ratón de campo y las langostas en su *Historia Animalium* . Este filosofo puso de relieve que la acelerada reproducción del ratón de campo entrañaba que nacieran más ratones que los que podían matar sus depredadores naturales, como zorras y hurones hasta el propio hombre, señaló que nada tenía éxito para acabar con estas plagas excepto la lluvia, y después las precipitaciones abundantes. En este momento se perciben las primeras explicaciones sobre lo que hoy en día llamamos desequilibrio ecológico.

La armonía ecológica fue uno de los principios básicos que rigieron la comprensión de la naturaleza por parte de los griegos y fue una preocupación de los filósofos *Heródoto (484-425) Platón (428-347A.C.)* quienes propusieron la conceptualización del "equilibrio de la naturaleza" (hoy en día equilibrio ecológico). El supuesto teórico fundamental de esta visión del mundo y su naturaleza, es el que el número de individuos de cada especie permanece constante, en lo esencial y que los aumentos explosivos de las poblaciones eran susceptibles de explicación como una intervención divina para el castigo de los malvados.

Cada especie tendría un lugar especial en la naturaleza, y no ocurriría la extinción de cualquiera de ellas porqué con ello se alteraría el equilibrio y la armonía de la propia naturaleza.

Puede afirmarse que el marco de referencia filosófico de lo que hoy en día es el *La Sustentabilidad* fue en los tiempos de *Platón*; el designio providencial era todavía la luz que iluminaba el camino. Posteriormente surgieron dos conceptos que socavaron al de equilibrio de la naturaleza (medio ambiente) y poco a poco recibieron apoyo cada vez mayor, como por ejemplo:

1.- *Que muchas especies se habían extinguido.*

2.- *Que la competencia resultante de la presión del crecimiento de las poblaciones es importante en la naturaleza*.

Las consecuencias de estos dos planteamientos de los antiguos griegos quedaron claro y sentaron las bases para las obras de diversos personajes que se preocuparon por el estudio de la naturaleza.

5.5.- Los grandes naturalistas.

El planteamiento filosófico de *Nicolás Maquiavelo (1469- 1527)* era la preocupación del crecimiento rápido de la población inferior a la capacidad de la naturaleza en la producción de alimentos, pensaba que el mundo llegaría a tener problemas para el suministro de alimentos, así mismo al forzar la naturaleza disminuiría su capacidad de producción. Aún sin embargo este pensamiento prevalece en la problemática que hoy se vive, puesto que al crecer la población, crece la necesidad de incrementar la producción de alimentos, promoviendo la extensión de la frontera agrícola.

Francis Bacon (1561-1626) Filósofo inglés, hace más de tres siglos, dijo: *" En la medida que comprendamos la naturaleza, sacaremos mejores ventajas de ella".* Su fundamento se basa en que para poder dominar algo, la ciencia plantea su anticipada comprensión y análisis siguiendo los planteamientos Aristotélicos, fórmula sus reglas con notable precisión y lujo de detalles, su principal mérito fue captar y sintetizar uno de los aspectos del espíritu moderno:

> *" El amor a la experiencia, el deseo de estudiar la naturaleza por si misma y para el provecho del hombre, y no simplemente para buscar verdaderas metafísicas ".*



Hoy en día este planteamiento cobra importancia como por ejemplo: Para analizar un bosque de confieras, la ciencia forestal establece considerarlo como un sistema regular y ordenado de partes de interacción; como conducir un máquina. Se generan complejos modelos y funciones de

producción que determinan el potencial volumétrico de madera. Pero estas no son partes de una máquina, son seres vivientes y por lo tanto tenemos que conocer mucho más de ellos.

El estudio por la naturaleza se acrecentó y existieron planteamientos como el de *Anton Van Leeuwenhoek (1632- 1723),* los intentos de describir y calcular las tasas teóricas de incremento de la población pero en especies animales, también estudió la tasa de reproducción de los gorgojos, de las moscas de la carne y de los piojos humanos. En 1687 contó el número de huevos puestos por una hembra de mosca de la carne y calculó que una pareja de moscas podría producir 746496 moscas en tres meses. Este fue uno de los primeros intentos de calcular las tasas teóricas de aumento para una especie animal *(http:// enciclopedia.us).*

Posteriormente la misma preocupación de *Conde de Buffon (1707-1788)* por estudiar el rápido crecimiento de las poblaciones humanas, vegetales y animales en su "*Historia Natural" (1756)* estudió en que forma la gran fecundidad de las especies está contrarrestada por innumerables agentes de destrucción y creía que las poblaciones de las plagas de ratón de campo estaban limitadas en parte por enfermedades y escasez de alimentos, y no aceptaba el concepto Aristotélico de que las lluvias abundantes provocaban la disminución de las densas poblaciones de ratones, que creía dependientes de agentes biológicos. Otro ejemplo que planteó fue que los conejos reducirían el campo a un desierto si no fuera por sus depredadores, así mismo planteó para la especie humana que el rápido crecimiento de la población disminuye la capacidad de producción de alimentos.

Johon Graunt (1620- 1674) describió el crecimiento de la población humana en términos cuantitativos y se le considera el padre de la "*Demografía"*. Advirtió la importancia de medir cuantitativamente los índices de natalidad y mortalidad, la proporción de individuos de uno y otro sexo, también la estructura de grupos de edad de las poblaciones humanas. *(http://www.buscabiografias.com).*

Thomas Sydenham (1624-1679) y *Geovanni Maria Lancis (1654-1720),* formularon la teoría miasmática, en la que el miasma es un conjunto de emanaciones fétidas de suelos y aguas impuras que son causa de enfermedad.

Thomas Malthus (1766-1674) aunque fue un economista inglés estudió la dinámica de la población y en su ensayo *"El Principio de la Población"* en el año de 1798, destacó el conflicto entre la explosión demográfica y la capacidad del mundo para el suministro de alimentos y se preocupó por el supuesto crecimiento geométrico de la población y el aritmético de los alimentos, también estableció como legítima la explotación del hombre, y la posibilidad escasa y extrema para la sobrevivencia de las clases pobres e indigentes de esa época. Así, el mencionaba que se llegará al punto en el que la población no encontrará recursos suficientes para su subsistencia (catástrofe maltusiana), además, los recursos para la vida están limitados y cuando se hayan agotado, la vida humana desaparecerá.

Charles Robert Darwin (1809-1883) estudió el concepto de la supervivencia y selección natural, influenciado por la Inglaterra capitalista, pensaba que las sociedades, al igual que las poblaciones animales y vegetales, avanzan y se desarrollan sólo en función de la competencia, lo que hoy se llama mercado libre, era según el, el motor del progreso. Este concepto de supervivencia y de la selección natural se ve presente en algunos procesos de la vida actual.

En el siglo XIX, otro estudioso de la naturaleza fue, *Chadwik William Farr (1807-1833)* con la mortalidad de los mineros, *Jon Snow* (1813-1858) con: *"Sobre el Modo de Transmisión de Cólera"*, se consolida la importancia del ambiente en epidemiología y la necesidad de utilizar métodos numéricos.

Otro gran naturalista fue *Alfred Russel Wallace (1823-1913)* es conocido sobre todo por haber alcanzado el concepto de selección natural, centrado en la teoría biológica de la evolución, independiente de los planteamientos de *Darwin.*

Carlos Marx (1818-1883) aunque no fue un naturalista, en la ultima parte inconclusa de *El Capital*, analizó la relación del trabajo y del dinero con fuentes naturales, entre ellas, la tierra (agricultura, subsuelo, etc.) y cuando se menciona fuerzas productivas se refiere, en primer lugar, a la naturaleza y, luego a la técnica y al régimen de trabajo. *(Vitale, L. 1983).*

Por su parte *Henry Lefebvre* destaca el concepto marxiano de que la naturaleza es la fuente del valor de uso:

> *"La naturaleza primera es la base de la acción, el medio del que emerge el ser humano con todas sus particularidades biológicas, étnicas, etc., relacionadas con el clima, el territorio o la historia, esa instancia intermedia entre la humanidad y la naturalidad".*

En el año de 1876 *Wallace (1823-1913),* publica su libro *"La Distribución Geográfica de los Animales"*, perfeccionando un trabajo de *P.L. Sclater (1829-19139)* y presentando un primer intento de división mundial en regiones zoológicas.

En 1869 *Ernest Heinreich Philip Haeckel (1834- 1919)* introduce la palabra "ecología" en el lenguaje científico y da su definición.

> *"Por ecología entendemos el campo del conocimiento que concierne a la economía de la naturaleza".*

La palabra ecosistema se emplea por primera vez en el año de 1935 por el Ecólogo Inglés *Arthur George Tansley* (1871-1955).

En la década de los 50 del siglo pasado *Eugene P .Odum (1924-2002)* uno de los más importantes promotores de la ecología contemporánea, tuvo una decisiva contribución en delimitar el concepto de ecosistema durante varias décadas, además brindó una perspectiva particular, fuertemente sistémica, en abordar el estudio del ambiente.

Uno de los puntos más llamativos de la carrera de *Odum* fue su reciente conversión hacia los temas de la gestión y política ambiental, incluso hacia una militancia conservacionista, debe reconocerse que en el caso de la temática ambiental en amplio sentido, es decir, más allá de la ecología propia de la biología, su influencia ha sido limitada. Posiblemente algunos análisis de los últimos años indicándolo como uno de los fundadores del ambientalismo contemporáneo y podría afirmarse que determinó la agenda de discusión ambiental de las última décadas.

En este breve recorrido histórico podemos decir que con el paso del tiempo el término de "*naturaleza"* cambia de significado y sentido concreto.

Las transformaciones realizadas por el hombre dejan en claro que la naturaleza pasa de ser objeto de contemplación y admiración a un plano de acción material que procura interpretar y explicarla y al mismo tiempo satisfacer necesidades sin dejar desprotegidas a las generaciones futuras. En la medida que la naturaleza es objeto de investigación de las ciencias, el significado del término se transforma

Es evidente que desde las culturas antiguas existía la preocupación por la sustentabilidad, la preocupación de mantener la naturaleza en equilibrio, la cual proporcionaba bienes y servicios útiles a la sociedad, y que además repercutía en la calidad de vida y el bienestar social de las mismas.

Mientras las poblaciones humanas siguieron siendo pequeñas y su tecnología modesta, su impacto sobre el medio ambiente fue solamente local. No obstante, al ir creciendo la población y mejorando y aumentando la tecnología, aparecieron problemas más significativos y generalizados.

El rápido avance tecnológico producido tras la edad media culminó en la Revolución Industrial, que trajo consigo el descubrimiento uso y una gran explotación de los combustibles fósiles así como el aprovechamiento irracional de los recursos minerales de la tierra. Es entonces cuando el ser humano comenzó realmente a cambiar la faz del planeta.

Es en este sentido que a partir de los años 1960-1970, se introduce el tema de la “Ecología” en los programas escolares, esto como parte fundamental de tratar de revertir los procesos de degradación que se venían presentando en ese tiempo como resultado del aumento de la población mundial y el avance de la ciencia y la tecnología.

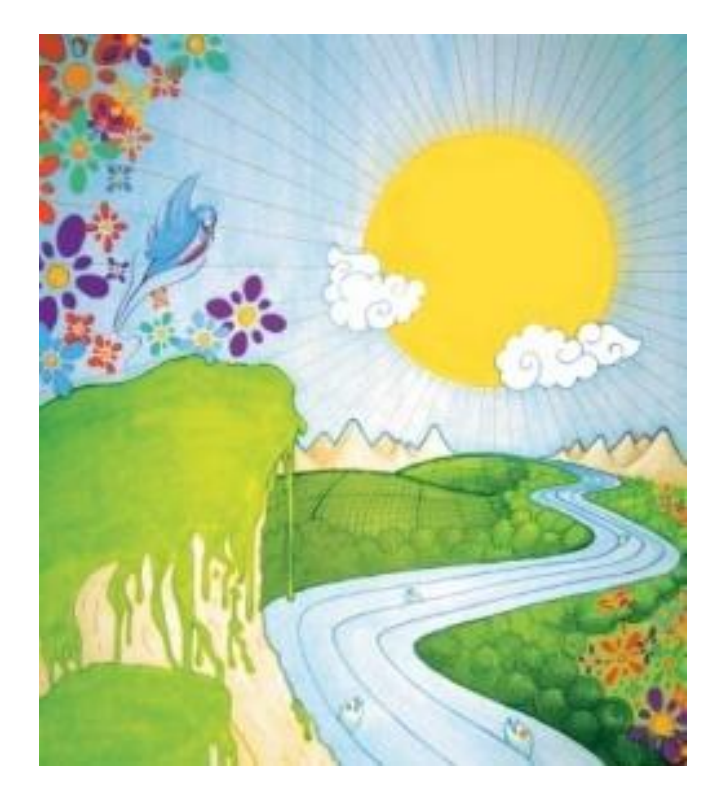
PENSAMIENTO CRÍTICO. Preguntas de repaso, reflexión y análisis

- Desde tu punto de vista ¿por qué es importante el estudio de la naturaleza?
- Establece las diferencias de entorno natural y entorno artificial. Menciona algunos ejemplos.
- ¿Qué entiendes por una zona virgen?
- En la antigüedad ¿cuál era la visión del hombre hacia la naturaleza?
- ¿Cuales crees que han sido las causas de la alteración del entorno natural?
- ¿Que elementos consideraban los griegos como vitales de la vida?
- Cuales fueron las principales percepciones de los antiguos griegos, de lo que hoy llamamos desequilibrio ecológico.
- Crees que hoy en día tiene valides el principio de Thomas Malthus en cuanto al crecimiento de la población y el suministro de alimentos. Da tu punto de vista y coméntalo con tu profesor y compañeros.
- Explicar si están de acuerdo o en desacuerdo, ¿Apoyarías que se aumentara en gran medida la cantidad de tierras denominadas vírgenes para protegerlas del desarrollo económico, incluso, si en esas tierras tuvieran minerales valiosos, petróleo madera u otro tipo de recursos?
- ¿Qué podemos aprender de la naturaleza para vivir de una forma sostenible?



Sólo podemos amar aquello que conocemos y solo podemos proteger aquello que amamos. (Tobías Lasser).

Los recursos naturales



6.- LOS RECURSOS NATURALES

Objetivos:

- Conocimiento y comprensión de los recursos naturales y su clasificación.
- Comprender el enfoque global sobre la importancia de los recursos naturales para satisfacer necesidades.
- Estudiar y comprender las causas que originan la destrucción de los recursos naturales

Cualquier parte de nuestro medio ambiente como el suelo, agua, pastizales, bosques, fauna silvestre, los minerales o la población humana que el hombre pueda utilizar para incrementar su bienestar, puede considerarse como *recurso natural.(Owen, O. 1986).*

Los recursos naturales varían grandemente en cantidad, mutabilidad y posibilidad de nuevo aprovechamiento, y a causa de que la mejor forma de administrarlo depende de varias características, para lo cual es necesaria su correcta clasificación[9].

6.1.- Conservación de los recursos naturales.

La palabra conservación se deriva de dos voces latinas que significa " juntos " y servare que significa " mantener " o " guardar ". Literalmente, por consiguiente, conservación significa " mantener " o " conservar unidos. .*(Owen, O. 1986).*

[9] *Es la clasificación que hace Oliver S. Owen 1977 en el libro Conservación de los recursos naturales paginas 11-14.*

6.2.- Clasificación de los recursos naturales

I.- INAGOTABLES

A.- Inmutables.- Aparentemente incapaces de mucho cambio desfavorable debido a las actividades del hombre.

1.- Energía atómica.- Grandes cantidades de material fisionable en rocas graníticas.

2.- Energía eólica.- Resultado de las condiciones climáticas.

3.- Precipitación pluvial. Abastecimiento ilimitado

4.- Energía de los mares. Resultado de los fenómenos de relación (sol-luna-tierra).

B.- Mal utilizables.- Existe poco peligro de extinción, pero al ser utilizados en forma inadecuada, su calidad se puede dañar.

1.- Energía solar.- La cantidad total que es necesaria para el crecimiento de las plantas ha sido reducida a causa de la contaminación del aire.

2.- Atmósfera.- Ha sido modificada su calidad por la contaminación a nivel mundial.

3.- Aguas marinas, lagos y corrientes. Se ha deteriorado a causa de la contaminación.

4.- Energía hidráulica de corrientes superficiales. La reacción del agua a la gravedad terrestre.

Panorámica.- Todos los valores estéticos sujetos a deterioro por la actividad humana.

II.- AGOTABLES

A.- Mantenibles.

1.- Renovables. Recursos vivos (bióticos) y su perpetuidad depende de los métodos de las actividades del hombre.

a).- Cuerpos de agua. Corrientes, lagos y mantos subterráneos.

b).- Fertilidad del suelo. Capacidad del suelo para abastecer sustancias nutritivas

c).- Productos de la tierra. Estos dependen de la tierra.

* Bosques y selvas.

* Productos agrícolas.

* Fauna silvestre.

2.- No renovables.- Una vez que se utilizan no existe la posibilidad de reemplazarlos.

a).- Especies de fauna silvestre. Especies amenazada y en peligro de extinción

b).- Áreas silvestres.- Son lugares en habitan diversas especies de fauna.

B.- No mantenibles.- Todos los recursos minerales, cuyo volumen total es estático.

1.- Utilizables de nuevo. Minerales cuyo uso consuntivo[10] es pequeño. Su nueva utilización o recuperación potencial es alta.

a).- Piedras preciosas. Rubíes, esmeraldas, etc.

b).- Metales usados no consuntivos. Oro, platino, plata, cobre, aluminio etc.

[10] *El término consuntivo se refiere a que no puede ser reutilizable y no consuntivo si se puede reutilizar*

2.- No utilizables de nuevo. Minerales con un alto o total uso consuntivo. Su extinción es segura.

a).- Combustibles fósiles. Como ejemplo tenemos el petróleo

b).- La mayor parte de los minerales no pesados. Arenas silíceas, yeso etc.

c).- Metales usados consuntivos. Ejemplo el plomo en la gasolina y el estaño en envases de pasta dentífrica.

6.3.- Causas de la destrucción de los recursos naturales.



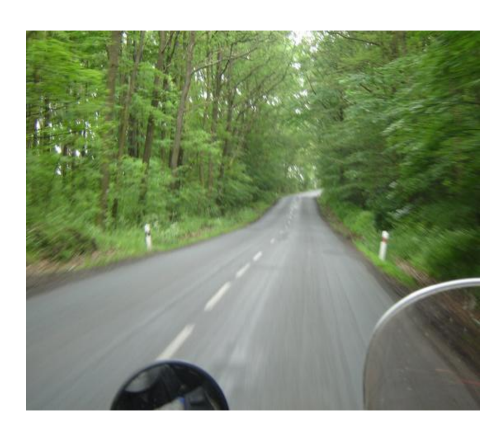
La gran mayoría de las actividades humanas dirigidas para el desarrollo ha ocasionado una gran pérdida de biodiversidad y recursos, a continuación se destacan las mas importantes.

Proyectos agrícolas y ganaderos. Implican el desmonte de tierras, la eliminación de tierras húmedas, el desplazamiento de la vida silvestre mediante cercos o ganado doméstico, el uso intensivo de pesticidas, la introducción del monocultivo de productos comerciales en lugares que antes dependieron de un gran surtido de cultivos locales para la agricultura de subsistencia.



Proyectos forestales.- Estos incluyen la construcción de caminos de acceso, explotación forestal intensiva, establecimiento de industrias para productos forestales que generan mas desarrollo cerca del sitio del proyecto.

Proyectos de acuacultura.- En algunos casos se utilizan importantes sitios naturales de reproducción o crianza, la pesca excesiva, la introducción de especies exóticas en ecosistemas acuáticos naturales.



Proyectos de infraestructura.- Caminos, carreteras, obras de electrificación, presas, pistas de aterrizaje, obras hidroeléctricas, etc. En las cuales existe una transformación de las áreas naturales ya sean acuáticas o terrestres, produciendo la reducción o modificación del hábitat y el consecuente traslado necesario hacia nuevas áreas.

Proyectos industriales. Estos producen una gran contaminación del aire, agua o suelo.

Proyectos de minería.- Existe una pérdida en gran escala del hábitat, debido a la minería y exploración mineral.





Conversión de recursos biológicos para combustibles o alimentos a escala industrial.

PENSAMIENTO CRÍTICO. Preguntas de repaso, reflexión y análisis

- Identifica los recursos naturales de tu comunidad.
- ¿Cuáles son los recursos naturales más importantes de tu comunidad y en que apoyan la economía?
- Elabora una lista de los recursos que realmente necesitas. Posteriormente haz otra lista de los recursos que utilizas todos los días sólo porque quieres. Y por último, una tercera lista de los recursos que deseas y esperas poder utilizar en el futuro. Compara las listas con el resto de tus compañeros y saquen conclusiones.
- Explicar porqué se está de acuerdo o desacuerdo con lo siguiente: en nuestro planeta nunca se van a acabar los recursos naturales, que se usan con mayor frecuencia, porqué las innovaciones de la ciencia y la tecnología producirán sustitutos, lo cual reducirá el derroche y alteración de nuestros recursos.



Con el último árbol desaparecerá el último hombre. (Jules Michelet).

La ciencia ecológica



7.- LA CIENCIA ECOLOGICA.

Objetivos:

- Estudiar y comprender el desarrollo histórico dela ecología como ciencia.
- Acceder a un panorama general de los principios y la importancia de la ecología y su relación con otras ciencias.
- Conocer y analizar el surgimiento de los movimientos ecologistas a nivel mundial.

Términos tales como *"ecología" y "ecológico*" suenan absolutamente familiares para cualquier persona dentro del contexto cultural actual, esta naturalidad en el uso de estos conceptos nos lleva a preguntarnos, ¿Qué significan en realidad estos términos?. ¿Cuándo es apropiado usarlos?





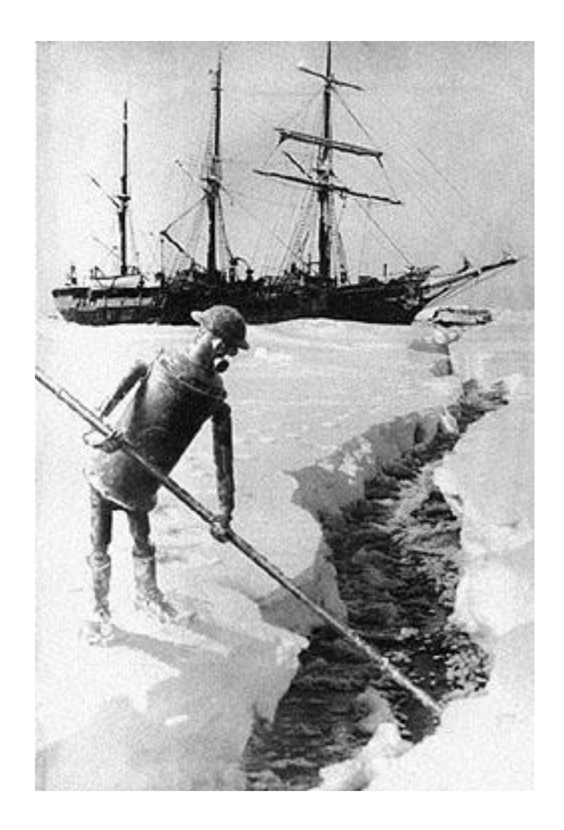




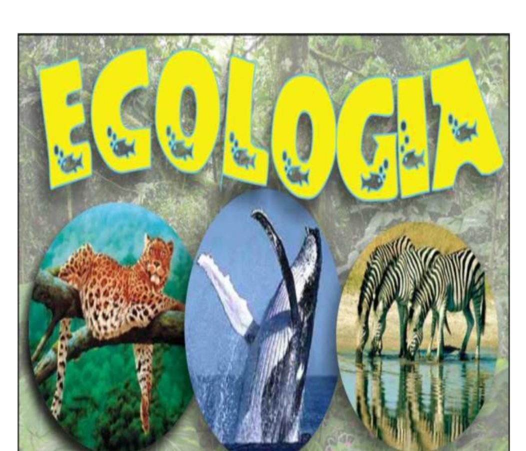
En la década de los 60´ y 70´ apareció el movimiento ecologista y repentinamente se popularizó. El término aparecía diariamente en periódicos, revistas y libros. La ecología se convirtió en una palabra muy conocida, inclusive utilizada de una manera incorrecta, incluso ahora, la gente la confunde con medio ambiente y con el ecologismo. La ecología no es ni lo uno ni lo otro; la práctica ambiental correcta depende del conocimiento de los temas y conceptos ecológicos. *(Smith L; Smith M, 2001).*

Como todo conocimiento, las consecuencias de conocer con exactitud los alcances de las disciplinas que conforman la llamada *"ecología",* nos abren nuevas posibilidades de herramientas teóricas y prácticas que se han desarrollado y que difícilmente podrán entenderse estos alcances sin la visión integradora de la ciencia ecológica.

El inicio de la Ecología como una nueva ciencia surge como fruto de los trabajos interdisciplinares de la segunda mitad del siglo XIX. Para citar sólo uno de los mas importantes podemos recordar la expedición del *Challenger (1872-76)* que fue patrocinado por el Almirantazgo británico, con un importante equipo de científicos de todas las especialidades coordinado por *Charles W. Thomson*.



La expedición del *Challenger* fue el primer esfuerzo con bases científicas para estudiar a los mares del mundo, por lo que se preparó con mucho tiempo y gran minuciosidad, tomando las experiencias de dos expediciones que la precedieron, las que realizaron el *Lighting* y el *Porcupine,* que permitieron perfeccionar los nuevos métodos para el trabajo del *Challenger,* sin escatimar gastos para lograr que la expedición tuviera todos los medios, tanto en personal como en equipo. La **expedición *Challenger*** identificó 4717 nuevas especies, midió la temperatura en 263 estaciones.



Dentro de la ciencia ecológica, el hombre ocupa un lugar destacado entre los seres vivos que habitan la Tierra. Es lógico que la metodología de esta ciencia, que se fue perfeccionando a medida que avanzaba el siglo XX, se mostrase adaptada al estudio de los humanos, a grupos formando poblaciones. Pero no hay que olvidar que la demografía se inició precisamente como una ciencia del hombre, ampliándose sólo mas tarde al conjunto de las otras poblaciones. Por otro lado, la ecología humana podía aprovechar la información acumulada en los trabajos de geógrafos, etnólogos y sociólogos, que investigaban con rigurosa metodología las comunidades humanas rurales y urbanas.

Pero, ¿qué es la ecología? La ecología según su definición más usual es:

> *"El estudio científico de las relaciones entre organismos y su ambiente" (Smith L, Smith M, 2001).*

Esta definición es solamente correcta si se consideran los términos (relaciones) y (ambiente)[11]. El concepto de ecología se deriva de las siguientes palabras griegas:

> *"oikos, que significa casa, y logia, que significa estudio.[12] Literalmente ecología es el estudio de la casa y tiene la misma raíz verbal que economía, o (gestión de la casa).*

Podríamos considerar también a la ecología como la economía de la naturaleza.

---

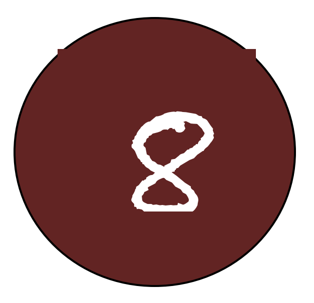
[11] *En su acepción mas amplia, el concepto de medio ambiente incluye no solo las condiciones físicas, sino también las condiciones biológicas en que vive un organismo y el término relaciones abarca las interacciones de los organismos tanto con el mundo físico como con los miembros de su misma especie y con los demás especies. Estos conceptos se explicarán con detalle mas adelante.*

[12] *El término fue acuñado originalmente por el zoólogo alemán Ernest Haeckel en 1866. El la llamó Oecologie y definió el ámbito de su aplicación como el estudio de las relaciones entre los animales y su ambiente. (Smith L, Smith M, 2001).Ecología Cuarta Edición.*

PENSAMIENTO CRÍTICO. Preguntas de repaso, reflexión y análisis

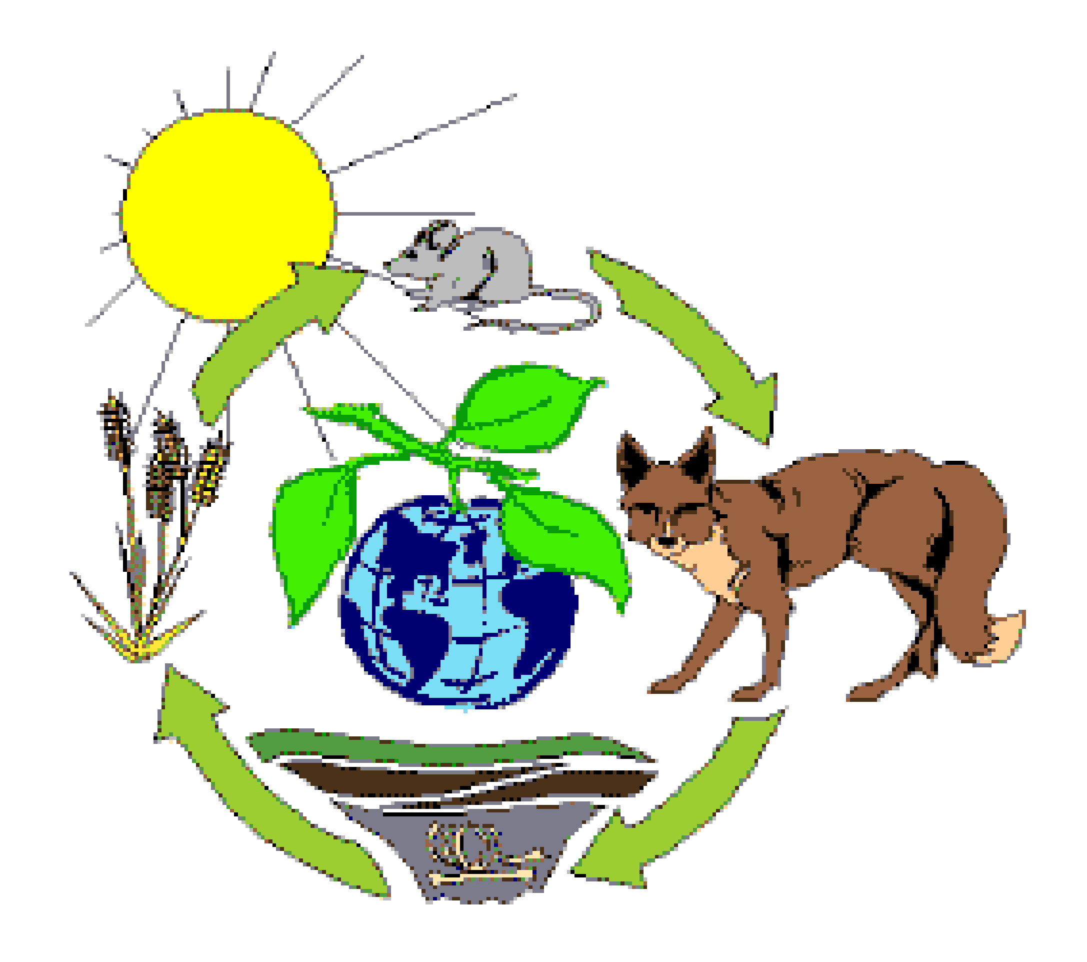
- Desde tu punto de vista ¿Cuál es la importancia de estudio de la ecología?
- ¿Cómo nace el interés por la ciencia ecológica?
- ¿Con que otras disciplinas se relaciona y como?
- Que entiendes por movimiento ecologista, ¿conoces alguna agrupación, asociación o grupo ecologista, ya sea en tu comunidad, a nivel nacional o internacional?.
- Te gustaría participar en algún grupo ecologista de estas características. ¿Por qué?





Todas las especies que habitamos el planeta estamos conectados con la madre naturaleza. Lo que le hacemos a ella nos lo hacemos a nosotros mismos. (Fondo de Educación Ambiental, México).

El ecosistema





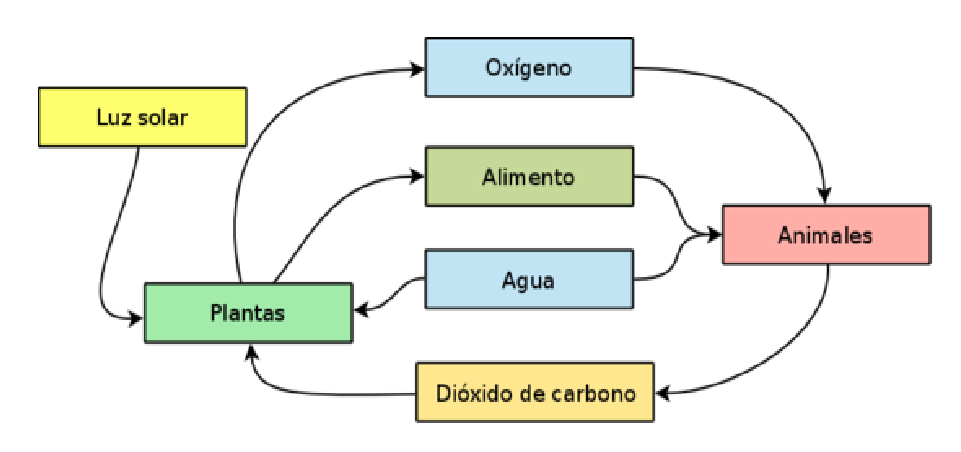
8.- EL ECOSISTEMA

Objetivos:

- Acceder a la compresión y conceptualización del ecosistema y sus componentes como parte fundamental del funcionamiento de la naturaleza.
- Conceptualizar el término biodiversidad .
- Estudiar la importancia de mantener el equilibrio ecológico.
- Estudiar y analizar la importancia de los ciclos biogeoquímicos.

El concepto de *"ecosistema"* es de vital importancia para poder comprender el funcionamiento de la naturaleza y una gran cantidad de cuestiones ambientales, hay que precisar que la vida humana se desarrolla en una estrecha relación con la naturaleza y que su funcionamiento tiene un gran efecto en nosotros, sería un grave error el considerar que todos los avances de la ciencia y la tecnología nos permiten vivir al margen del resto de la biosfera y todos sus componentes. El estudio de su estructura, funcionamiento demuestra la profundidad de esas relaciones.

Los ecólogos emplean el término ecosistema para indicar una unidad natural de partes vivientes o inertes, con interacciones mutuas para producir un sistema estable en el cual existen intercambio de sustancias entre las elementos con vida *(bióticos)* y los elementos sin vida *(abióticos)*, tal y como se muestra en la siguiente figura.



En término generales podemos decir que la unidad mayor de la ecología es el ecosistema, los organismos interactúan con su ambiente dentro de ese contexto

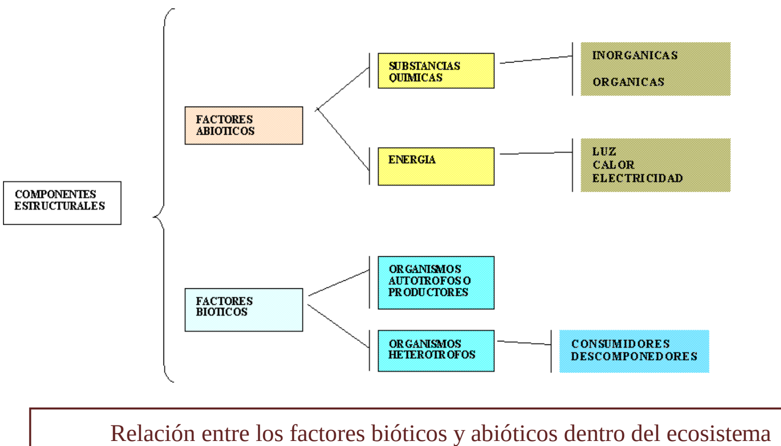
La parte *eco* se refiere al ambiente y la parte *sistema* implica que el ecosistema es un sistema.

Un sistema[13] es un conjunto de partes interrelacionadas que funciona como un todo, como ejemplo tenemos un automóvil que a su vez está compuesto de diversos sistemas (sistema de encendido, sistema de frenos etc.). El mismo cuerpo humano es un sistema que está compuesto por varios subsistemas (sistema digestivo, sistema óseo muscular, etc.).

8.1.- Componentes del ecosistema.

Los componentes de un ecosistema de acuerdo a como están integrados y su nivel de interacción forman una jerarquía. Un ecosistema puede ser tan grande como el océano o un bosque, o uno de los ciclos de los elementos, o tan pequeño como un acuario que contiene peces tropicales, plantas verdes y caracoles y así tendríamos múltiples ejemplos como un cultivo agrícola y una ciudad. Para poder comprender el funcionamiento de un ecosistema, es necesario definir cada uno de sus componentes:

En general, el ecosistema como se mencionó anteriormente consiste en dos componentes básicos, la parte viva *(biótica)* y la parte física *(abiótica)* tal y como se muestra en la figura siguiente.



Relación entre los factores bióticos y abióticos dentro del ecosistema

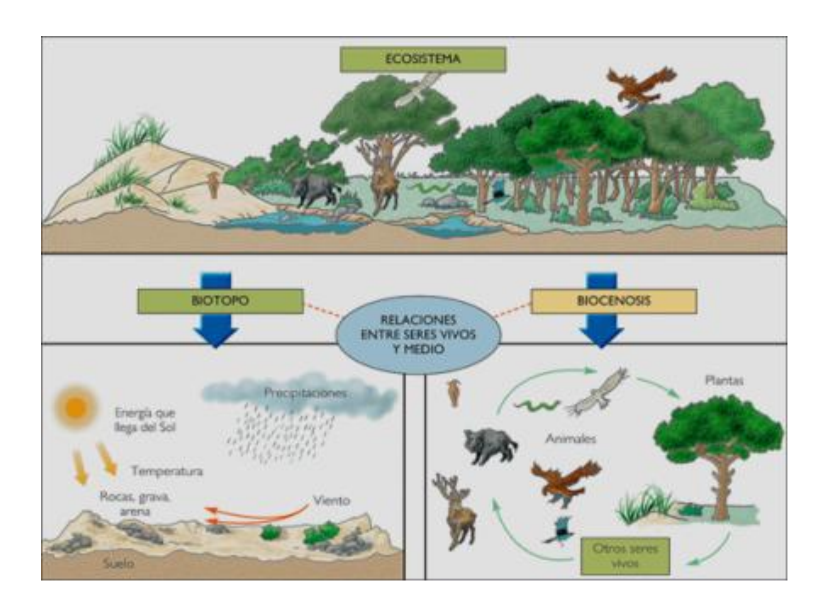
---
[13] *Teoría General de Sistemas (TGS)*



Explicándolo de otra manera, el ecosistema consta de dos partes fundamentales: la *biocenosis* (comunidad) y el *biotopo* (entorno).

Biocenosis.- Es la parte viviente del ecosistema, compuesta por todas las poblaciones de seres vivos que habitan en ella.

Biotopo.- Es parte no viviente del ecosistema, y comprende el clima, suelo y agua



Población.- Cuando los organismos de una especie determinada (plantas, animales, entre otros) y se asocian en un tiempo y espacio comunes, constituyen un determinado nivel de organización.

En este sentido, al referirse a una población, se debe determinar el lugar donde se encuentra y el tiempo de existencia de dicha población e implica que los individuos que constituyen una población pertenecen a la misma especie.

En un ecosistema, las poblaciones de plantas y animales no funcionan de forma independiente, algunas de éstas, compiten con otras por recursos que en diversas ocasiones están limitados como por ejemplo: alimento, agua y espacio. En algunos casos una población es el alimento de otra, también dos poblaciones pueden beneficiarse mutuamente funcionando de una mejor manera en presencia de la otra.

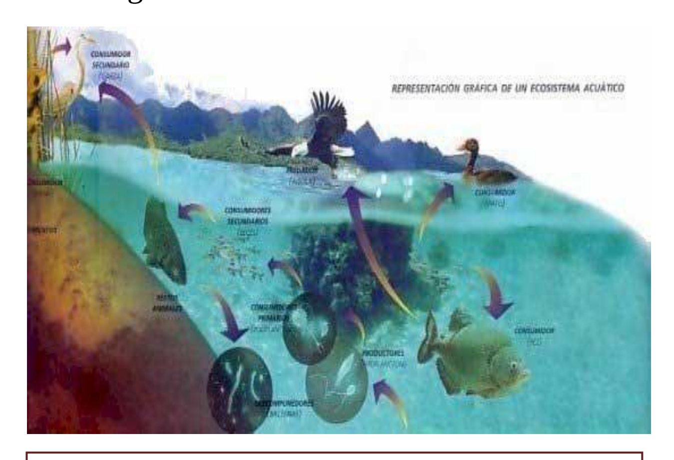
Comunidad.

Cada población interactúa con otras poblaciones y con el medio, esto determina una nueva organización, que se denomina comunidad e incluye todas las poblaciones de organismos de distintas especies: animales y plantas que pueden interactuar en un ambiente común, como ejemplo: un jardín, un bosque o un estanque.

Hábitat y nicho ecológico.

Dos conceptos básicos y que están en estrecha relación dentro del ecosistema son el hábitat y el nicho ecológico, ya que permiten describir dónde vive un organismo y lo que hace como integrante de su ecosistema.

> El hábitat.- Es el lugar donde vive un organismo, su área física, alguna parte específica de su ambiente abiótico, este puede ser muy amplio como un lago o muy restringido como un tronco podrido o el intestino de un rumiante, en otras palabras el hábitat es como el hogar de un determinado organismo dentro del ecosistema.
>
> El nicho ecológico.- Este describe la función del organismo dentro del ecosistema, es el modo en que un organismo se relaciona con los factores bióticos y abióticos de su ambiente. Incluye las condiciones físicas, químicas y biológicas que una especie necesita para vivir y reproducirse en un ecosistema. Se dice que el nicho ecológico es la profesión del organismo dentro de un ecosistema determinado.



En la figura se puede apreciar el papel que desempeñan cada uno de los integrantes de un ecosistema

Niveles tróficos.

Un nivel trófico es la posición de una especie en la red alimenticia o mas bien conocida como cadena alimenticia, es decir el nivel de alimentación que tienen los organismos relacionados unos con otros como presa y depredador. Así tenemos que, en los ecosistemas se pueden encontrar diferentes tipos de niveles tróficos, los cuales se detallan a continuación.

Organismos productores o autótrofos: Son aquellos que son capaces de crear o producir sus propios alimentos (plantas).

Organismos consumidores o heterótrofos: Son aquellos que no son capaces de producir sus propios alimentos (animales y el ser humano).

Organismos descomponedores o saprofitos: Son aquellos que transforman las sustancias orgánicas en inorgánicas para que puedan ser tomadas por las plantas (microorganismos, bacterias, etc.).

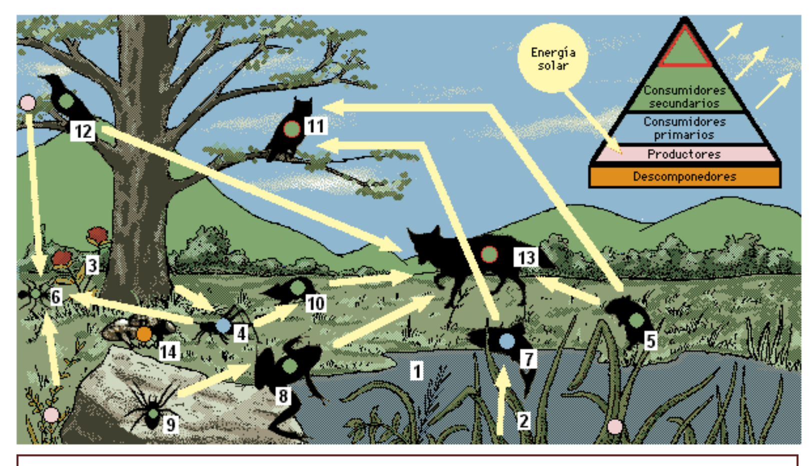
Clasificación de los organismos consumidores.

Consumidores primarios o herbívoros: Son los que se alimentan directamente de las plantas.

Consumidores secundarios o carnívoros primarios: Son los que se alimentan de los herbívoros.

Consumidores terciarios o carnívoros secundarios: Son aquellos que se alimentan de los carnívoros primarios o consumidores secundarios.

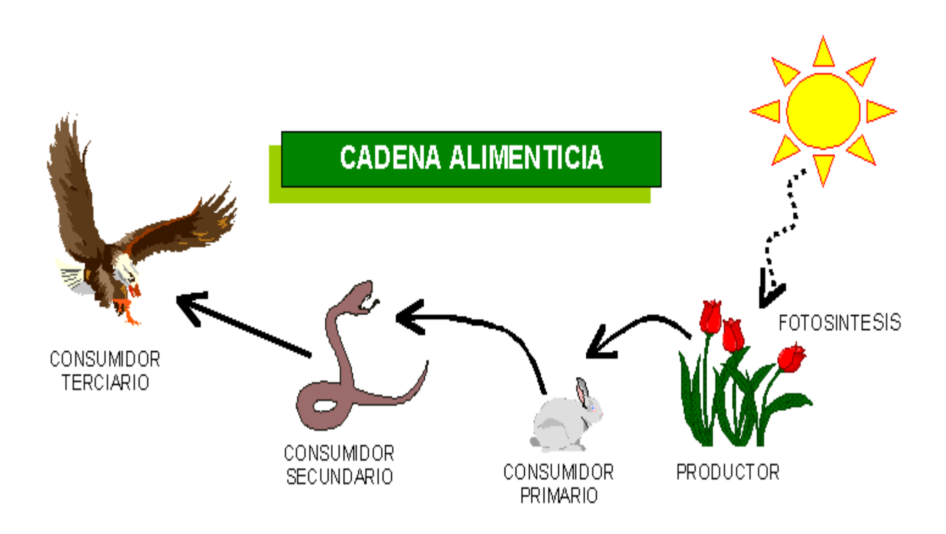




Ejemplo de organismos consumidores dentro del ecosistema

Cadena alimenticia.

Es la transferencia de energía desde su origen, en las plantas a través de una sucesión de organismos, cada una de las cuales devoran al que le procede y es devorado a su vez por el que le sigue.



Ejemplo de una cadena alimenticia

8.2.- Ejemplos de ecosistemas. Una vez que se han descrito de forma breve los componentes del ecosistema, se procede a ejemplificar cada uno de estos términos antes descritos, tratando de que quede clara la idea, pero sobre todo, aplicando los conceptos de los componentes y que papel desempeñan dentro del ecosistema.



Un ejemplo clásico [14] de un ecosistema bastante compacto para ser investigado en detalle, es una laguna o un estanque. La parte no viviente del lago comprende el agua, el oxigeno disuelto, el bióxido de carbono, las sales inorgánicas como fosfatos y cloruros de sodio, potasio y calcio, y otros compuestos orgánicos. Los organismos vivos pueden subdividirse en productores, consumidores y desintegradores según el papel contribuyendo a conservar en función al ecosistema como un todo estable de interacción mutua.

En primer lugar, existen organismos productores; como las plantas verdes que pueden fabricar compuestos orgánicos a partir de sustancias inorgánicas sencillas por medio de la fotosíntesis. En un lago, hay dos tipos de productores: las plantas mayores que crecen sobre la orilla o flotan en aguas poco profundas, y las plantas flotantes microscópicas, en su mayor parte algas, que se distribuyen por todo el líquido, hasta la profundidad máxima alcanzada por la luz. Estas plantas pequeñas, que se designan colectivamente con el nombre de fitoplancton, no suelen ser visibles, salvo si las hay en gran cantidad, en cuyo caso comunican al agua un tinte verdoso. Suelen ser bastante más importantes como productoras de alimentos para el lago que las plantas visibles. Los organismos consumidores son heterótrofos, por ejemplo, insectos y sus larvas, crustáceos y peces y tal vez algunos bivalbos de agua dulce.

[14] *Consultado en www.monografías.com.*

Los consumidores primarios son los que ingieren plantas; los secundarios, los carnívoros que se alimentan de los primarios, y así sucesivamente. Podría haber algunos consumidores terciarios que comieran a los consumidores secundarios carnívoros. Este ecosistema se completa con organismos descomponedores, bacterias y hongos, que desdoblan los compuestos orgánicos de células procedentes de un productor muerto y organismos consumidores en moléculas orgánicas pequeñas, que utilizan como saprófitos, o en sustancias orgánicas que pueden usarse como materia prima por las plantas verdes. Aún el ecosistema más grande y más completo puede demostrarse que está constituido por los mismos componentes: organismos productores, consumidores y desintegradores, y componentes inorgánicos.



Otro ejemplo sería un bosque. El componente físico del bosque está constituido por la atmósfera, el clima, el suelo y el agua. La gran variedad de microorganismos, plantas y animales diferentes que habitan en el bosque constituyen el componente biótico. Cada organismo no reacciona tan sólo frente al ambiente físico sino que también lo modifica, convirtiéndose así en remodelador del ambiente, siendo una parte del mismo. Pero, ¿Cómo funciona esto? Los árboles de la cubierta vegetal de un bosque interceptan la luz del sol y usan su energía para impulsar el proceso fotosintético. Con esto se modifica el ambiente de las plantas que viven bajo ellos, reduciendo la luz del sol y bajando la temperatura del aire. Así mismo, los pájaros se alimentan de los insectos que habitan en la capa de hojarasca y materia orgánica y así se modifica el ambiente de otros organismos que comparten el recurso alimentario.

Como conclusión de estos dos ejemplos, podemos decir que en los ecosistemas cualquiera que sea el caso, el ambiente vivo y el físico interactúan de tal forma que se hacen cada vez más complejos.

8.3.-¿Qué es el equilibrio ecológico?

Los ecosistemas son como una gran cadena formada por muchísimos eslabones en la que distintas especies se relacionan unas con otras. Siendo el ecosistema una comunidad de especies tanto vegetales como animales y que interactúan entre sí para alimentarse, protegerse y reproducirse, es importante entender que cualquier cambio por pequeño que sea en cualquier miembro, influye en el resto de los que lo conforman, es en este sentido que debemos tomar conciencia de la necesidad de preservar los ecosistemas para garantizar una mejor calidad de vida. Se dice que un ecosistema está en equilibrio cuando los organismos que la componen tienen las mismas posibilidades de sobrevivir y de desarrollarse. Pero cuando alguno de los componentes del ecosistema se modifica, se altera el equilibrio del ecosistema. En la mayoría de las ocasiones, son los seres humanos los que alteran los ecosistemas para obtener recursos para satisfacer sus necesidades. Cuando esto pasa, el ecosistema pierde el equilibrio y por lo tanto disminuyen las posibilidades de sobrevivir.



A veces, una especie animal o vegetal depende tanto del ambiente en el que vive que no podría existir fuera de ese lugar. Por ejemplo, los koalas australianos únicamente se alimentan de hojas de una especie de eucalipto rojo que se encuentra en algunas partes de ese continente. Como sólo comen esto que crece nada más que en Australia, los koalas solo pueden vivir allí. Así, la naturaleza es como una gran cadena formada por varios eslabones. Y si uno de esos eslabones se rompe, se altera el equilibrio de las especies que habitan en esa zona.

Es por esta razón que es importante utilizar los recursos naturales de manera racional y controlada, con el fin de mantener el equilibrio en los diferentes ecosistemas de nuestro planeta. Todas las personas están llamadas a proteger y cuidar su medio ambiente, para que todos los organismos puedan existir en su medio natural de una forma adecuada.



Contribuir a mantener este equilibrio ecológico es una responsabilidad de la humanidad, si queremos que la vida siga siendo posible. Pero desgraciadamente no tomamos en cuenta el valor real de los cambios en el ecosistema, que se detalla a continuación.

Es preciso preguntarnos ¿Cuánto cuestan los cambios?, cuando una persona o un grupo determinado de personas cambian de vivienda tardan algún tiempo en adaptarse al nuevo espacio, como por ejemplo: el tamaño, número y distribución de las habitaciones no suelen ser las mismas, la iluminación es otra y hasta el aire que se respira puede parecer diferente.
En los ecosistemas ocurre lo mismo. Todos los animales y las plantas que habitan en un bosque o que forman parte de otro ecosistema, están adaptados al medio en el que viven por lo que sufrirán si los cambiamos bruscamente de lugar.



La pérdida de ecosistemas y hábitats tiene consecuencias directas sobre las funciones ecosistémicas y genera pérdida de especies y de genes. Una de las principales causas es la conversión de los bosques en tierras para la agricultura, la contaminación, el cambio de uso de las tierras para el asentamiento de poblados urbanos, los desastres naturales como las inundaciones o las sequías, actualmente acrecentado por los efectos del cambio climático global. Este cambio acarrea la pérdida de inmensos recursos. Por ejemplo, ya se ha perdido más del 60% de selva del planeta

8.4.- La biodiversidad.

Es un neologismo del inglés *Biodiversity*, y a su vez del griego *bio-*, *vida, y del latin diversitas, atis,* variedad.

Con este término[15] podemos hacer referencia a una amplia variedad de seres vivos sobre nuestro planeta y los patrones naturales que la conforman, como resultado de miles de millones de años de evolución según procesos naturales y también de la influencia creciente de las actividades del ser humano. *(www.wikipedia. 2007).*



El grado de endemismo de las especies mexicanas es elevado: entre 10 mil y 15 mil especies de plantas son exclusivas al territorio (es decir, entre el 36 y 54% de las plantas del país), 169 de anfibios (47%), 368 de reptiles (46%) y 159 de mamíferos (30%)

México es uno de los Países más ricos del mundo en especies de plantas y animales, por lo cual pertenece a las naciones llamadas mega diversas, ya que entre ellas albergan alrededor de 60% de todas las especies

Respecto a la fauna, de las 4170 especies de mamíferos que existen en el planeta, México cuenta 449.

La avifauna es particularmente rica, tanto en especies residentes como migratorias, encontrándose 1150 especies, de las 9198 registradas.

Para la hepertofauna se han identificado 717 especies de las 6300 registradas como existentes

Respecto a la fauna, de las 4170 especies de mamíferos que existen en el planeta, México cuenta 449.

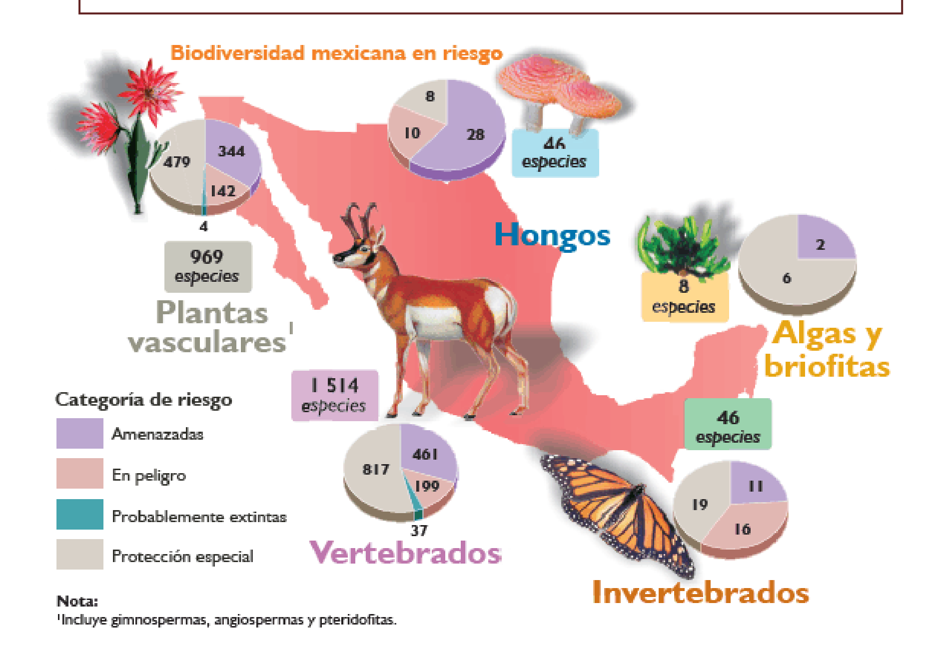
[15] *Según el Convenio Internacional Sobre la Diversidad Biológica. Firmado por 157 países, en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo en Río de Janeiro Brasil, Junio de 1992.*

La avifauna es particularmente rica, tanto en especies residentes como migratorias, encontrándose 1150 especies, de las 9198 registradas.

Para la hepertofauna se han identificado 717 especies de las 6300 registradas como existentes

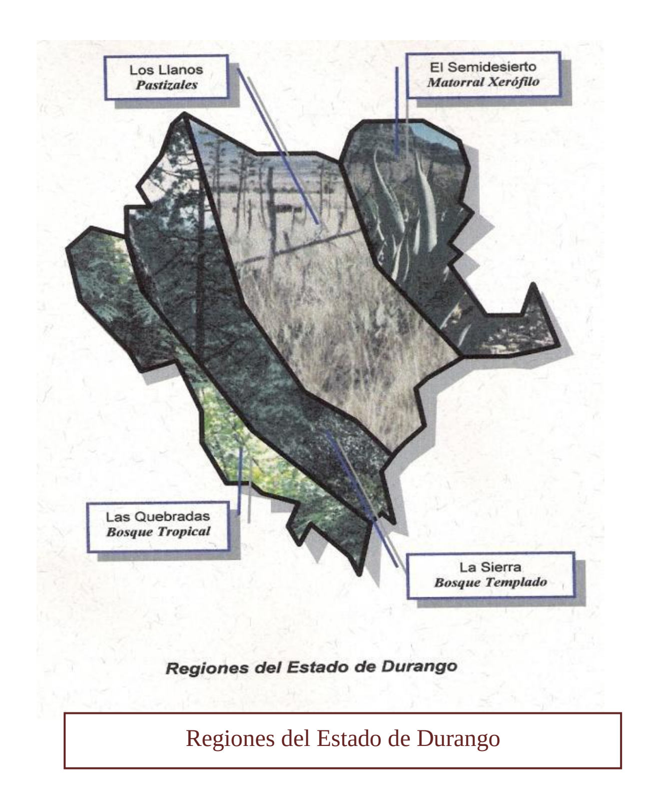


Relación de la biodiversidad en México con relación al resto del planeta



Especies de fauna en riesgo.





Regiones del Estado de Durango

8.5.- Principales biomas del mundo.

La variedad comprende igualmente los diversos ecosistemas y las diferencias genéticas dentro de cada especie que permiten la combinación de múltiples formas de vida, y cuyas mutuas interacciones y con el resto del entorno, fundamentan el sustento de la vida sobre el planeta.

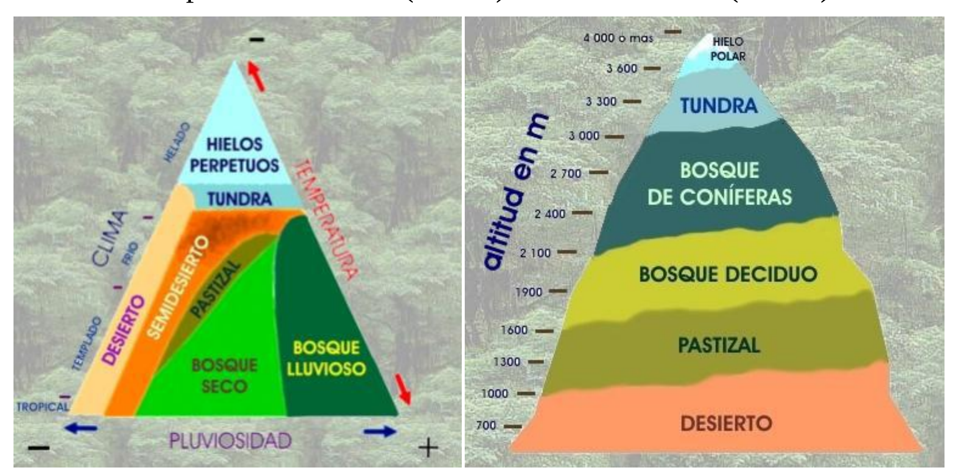
Los efectos de nuestra civilización han llegado a todos los sitios del mundo, para su estudio cada *bioma* se describe generalmente sin considerar los efectos del deterioro producidos por la actividad humana.

Un *bioma* es una comunidad de plantas y animales con formas de vida y condiciones ambientales similares e incluye varias comunidades y estados de desarrollo. Se nombra por el tipo dominante de vegetación, sin embargo, el complejo biológico designado bajo el

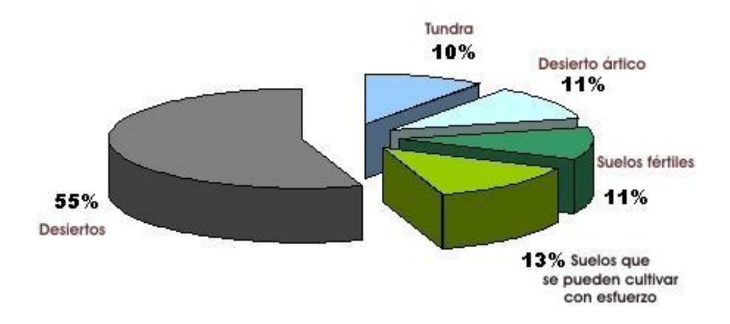
término de *bioma* engloba también el conjunto de organismos dentro del ecosistema. *(Marcano. J. 2006).*

El conjunto de todos los *biomas* viene a integrar la biosfera.

Los *biomas* no se distribuyen en forma aleatoria sino, por el contrario, con una cierta regularidad tanto en el plano horizontal (latitud) como el vertical (altitud).

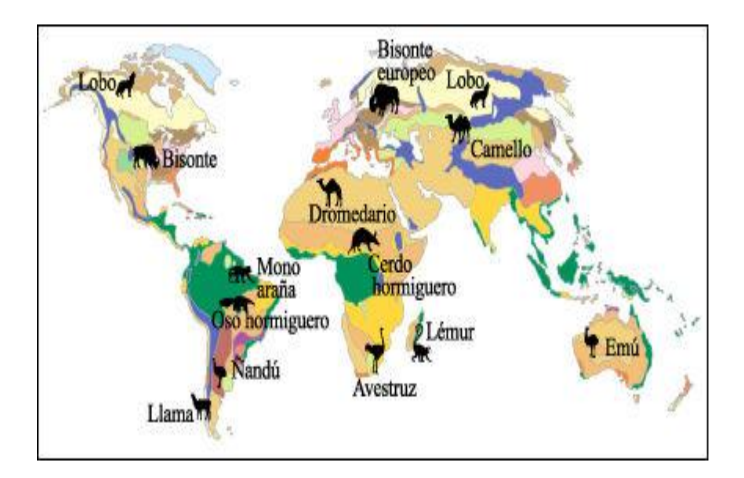


Diferentes tipos de biomas del mundo



Porcentaje de la superficie terrestre que ocupan los diferentes biomas del mundo





Ejemplo de cómo está distribuida algunas especies de fauna en el mundo.

Biomas terrestres.

- Todo tipo de bosques y selvas.
- Estepas o sabanas
- Áreas desérticas y semidesérticas









8.6.- Importancia de la biodiversidad.

El valor esencial de la biodiversidad reside en que es el resultado de un proceso histórico natural de gran antigüedad. Es por esta razón, que la biodiversidad tiene el inalienable derecho de continuar su existencia. El hombre y su cultura, como producto de esa gran diversidad, debe velar por protegerla, respetarla y conservarla.

Además la biodiversidad es garante de bienestar y equilibrio ecológico en nuestro planeta. Los elementos diversos que la componen conforman verdaderas unidades funcionales, que aportan y aseguran muchos de los servicios básicos[16] para nuestra supervivencia. Podemos decir que desde nuestra condición humana, la diversidad también representa un capital natural. El uso y beneficio de la biodiversidad ha contribuido de muchas maneras al desarrollo de la cultura humana y representa una parte esencial para que las generaciones futuras puedan subsistir.

8.7.- Los ciclos biogeoquímicos.

El término ciclo biogeoquímico deriva del movimiento cíclico de los elementos que forman los organismos biológicos *(bio)* y el ambiente geológico *(geo)* e interviene un cambio químico. *(http://www.lenntech.com/espanol/ciclos-biogeoquimicos.htm).*

Se refiere al estudio del intercambio de sustancias químicas entre formas bióticas y abióticas, ya que mientras en un ecosistema el flujo de energía es abierto, al ser utilizada esta, en el seno de niveles tróficos para el funcionamiento vital de los seres vivos, se degrada, se disipa en forma de calor, no sigue un ciclo y fluye en una sola dirección. En un ecosistema todo está interconectado y es muy importante el flujo de la materia *(es cerrado)* y la energía solar que permanentemente incide sobre la corteza terrestre, permite mantener el ciclo de dichos nutrientes y el mantenimiento del ecosistema. Por tal motivo estos ciclos biogeoquímicos son activados directa o indirectamente por la energía que proviene del sol.

---

[16] *Mas adelante se explicará con detalle los servicios ambientales*

8.8.- La importancia de los ciclos biogeoquímicos.

Nuestro planeta actúa como un sistema cerrado en la que las cantidades de materia permanecen constantes. Pero si existen cambios en el estado químico de la materia produciendo formas que van desde un simple compuesto químico a compuestos complejos a partir de esos elementos. Algunas formas de vida, especialmente las plantas y muchos microorganismos, usan compuestos inorgánicos más complejos para su nutrición. Es en este sentido que la vida en la tierra depende del ciclo de los elementos químicos que van desde su estado elemental pasando a compuesto inorgánico y de ahí a compuesto orgánico para volver a su estado elemental. *(http://www.monografias.com/).*

Podemos decir, que toda la *"materia prima"* necesaria para garantizar el correcto desarrollo de la vida en nuestro planeta se encuentra dentro de la biosfera. Pero estos elementos, *carbono, oxigeno, agua, nitrógeno, fosforo azufre* etc., son imprescindibles para el metabolismo y desarrollo de los seres vivos.

8.9.- ¿Cuáles son los tipos de ciclos biogeoquímicos?

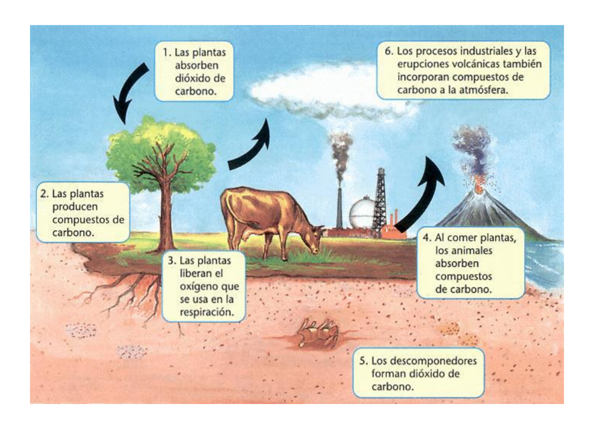
1.- Sedimentarios.- Los nutrientes circulan principalmente en la corteza terrestre (suelo, rocas, sedimentos, etc.) la hidrosfera y los organismos vivos. Los elementos en estos ciclos son generalmente reciclados mucho más lentamente que en el ciclo gaseoso, además el elemento se transforma de modo químico y con una aportación biológica en un mismo lugar geográfico. Los elementos son retenidos en las rocas sedimentarias durante largo período de tiempo con frecuencias de miles de millones de años. Ejemplo de este tipo de ciclos están el del fósforo y el azufre.

2.- Gaseosos.- Los nutrientes circulan principalmente en la atmósfera y los organismos vivos. En la mayoría de estos ciclos se refiere a que la transformación de la sustancia involucrada cambia de ubicación geográfica y que se fija a partir de una materia prima gaseosa. Ejemplos de este tipo de ciclos tenemos el del *carbono, nitrógeno y oxigeno.*

3.- El ciclo hidrológico.- En este el agua circula entre el océano, la atmósfera, la tierra y los organismos vivos, este ciclo además distribuye el calor solar sobre la superficie del planeta.

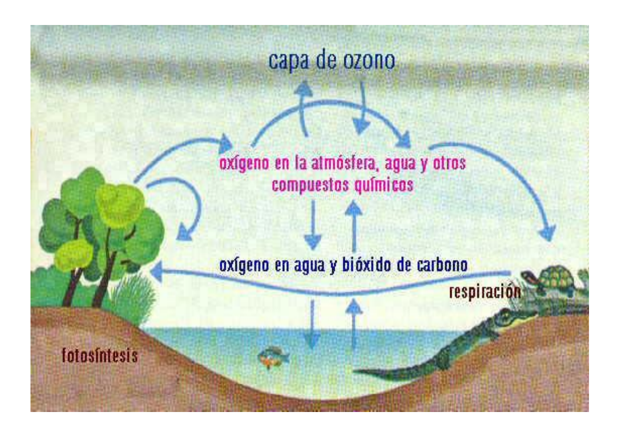
A continuación se describen los ciclos más importantes, resaltando su importancia tanto para la vida humana vegetales y animales.

Ciclo del carbono.- Aunque el carbono es un elemento muy raro en el mundo no viviente de la tierra, representa alrededor del 18% de la materia viva. La capacidad de los átomos de carbono de unirse unos con otros proporciona la base para la diversidad y el tamaño molecular, sin los cuales la vida tal como la conocemos no podría existir.



Fuente:(http://www.tareas-ya.com).

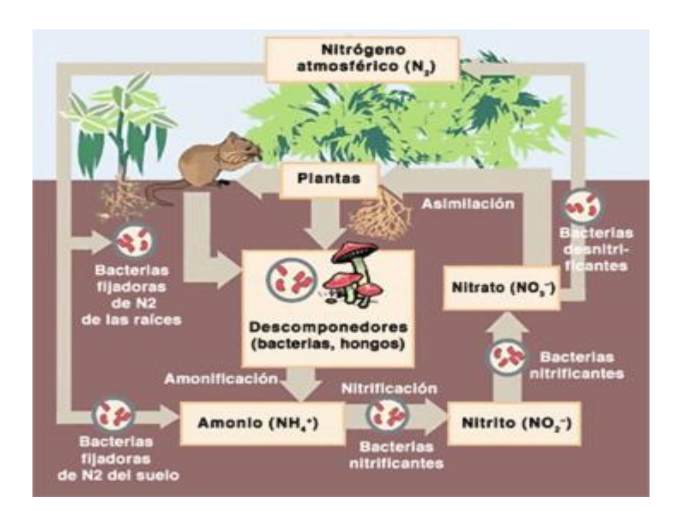
Ciclo del oxigeno.- El oxígeno molecular (O_2) representa el 20% de la atmósfera terrestre. Este patrimonio abastece las necesidades de todos los organismos terrestres respiradores y cuando se disuelve en el agua satisface las necesidades de los organismos acuáticos.



Fuente:(www-sagan-gea-org/hojared/hoja18c.htm.

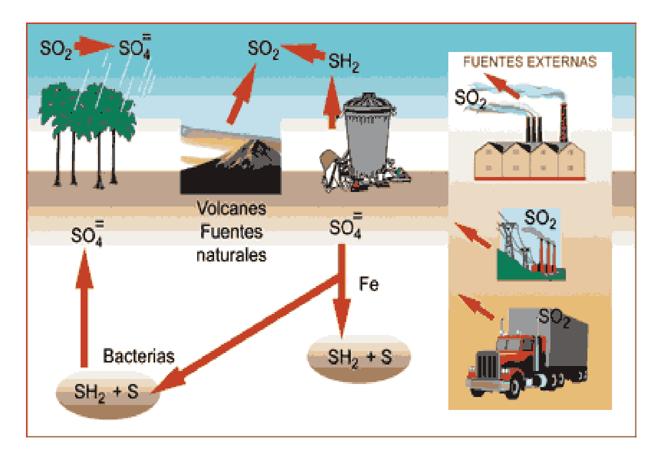


Ciclo del nitrógeno.- Todos los seres vivos requieren de átomos de nitrógeno para la síntesis de proteínas de una variedad de otras moléculas orgánicas esenciales. El aire, que contiene un 79% de nitrógeno, se utiliza como reservorio de esta sustancia. El nitrógeno es de vital importancia para el desarrollo de las plantas.



Fuente: (http://copepodo.files.wordpress.com)

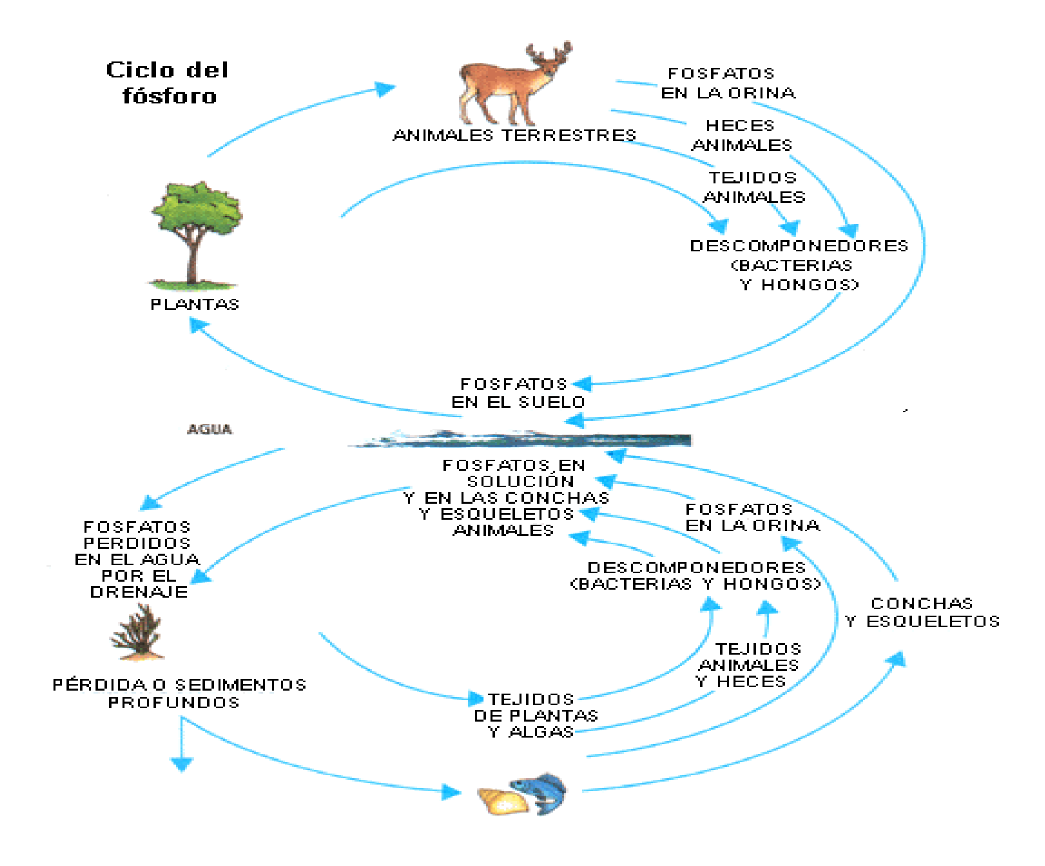
Ciclo del azufre.- Está incorporado en todas las proteínas y de esta manera es un elemento absolutamente esencial para todos los seres vivos. Se desplaza a través de la biosfera en dos ciclos, uno interior y otro exterior. El interior comprende el paso desde el suelo (o desde el agua en los ambientes acuáticos) a las plantas, a los animales y de regreso nuevamente al suelo o al agua. En el exterior es cuando penetran en la atmósfera y son llevados a tierra firme. Generalmente son lavados por las lluvias, aunque parte del bióxido de azufre puede ser directamente absorbido por las plantas desde la atmósfera.



Fuente(http://html.rincondelvago.com)



Ciclo del fosforo.-Aunque la proporción de fósforo en la materia viva es relativamente pequeña, el papel que desempeña es absolutamente indispensable. Los ácidos nucléicos, sustancias que almacenan y traducen el código genético, son ricos en fósforo. Muchas sustancias intermedias en la fotosíntesis y en la respiración celular están combinadas con el fosforo muy importante para la formación de alto contenido de energía, tanto en la fotosíntesis como en la respiración celular.



Fuente:(http://www.tareas-ya.com)

Ciclo del agua (ciclo hidrológico).

Que colecta, purifica y distribuye el abasto fijo del agua de la tierra. El ciclo hidrológico está enlazado con los otros ciclos biogeoquímicos porqué el agua es un medio importante para el movimiento de los nutrientes dentro y fuera de los ecosistemas.



Fuente:(http://ga.water.usgs.gov/edu/graphics/watercyclespanishhigh.)

PENSAMIENTO CRÍTICO. Preguntas de repaso, reflexión y análisis

- ¿Qué entiendes por un ecosistema?
- Desde tu muy particular punto de vista ¿Cuáles componentes son los más importantes de los ecosistemas?
- Explica la importancia del ecosistema para poder comprender el funcionamiento de la naturaleza.
- Establece la diferencia entre componente biótico y abiótico.
- ¿Cuáles son los elementos no vivientes más importantes de los ecosistemas?
- ¿Qué es nicho ecológico y hábitat?
- Menciona algunos ejemplos de ecosistemas
- Identifica ecosistemas en tu comunidad
- ¿Cuál es la diferencia entre productor y consumidor en un ecosistema? Aportar algunos ejemplos.
- ¿Pon ejemplos de una cadena alimenticia?, ¿Es el ser humano parte de esa cadena?
- ¿Por qué es importante la biodiversidad para los sistemas de apoyo a la vida en la tierra y la economía?
- Lista cuatro actividades humanas que hayan reducido y degradado la biodiversidad en la tierra.
- ¿Qué es un bioma y como se relaciona con el clima?
- ¿Qué son los ciclos biogeoquímicos? ¿Cuál es su importancia y como se relacionan con las actividades humanas.
- Compartes la postura ética de que todas las especies tienen el derecho de sobrevivir sin la interferencia del ser humano, independientemente de que tengan o no una utilidad para las personas?





Aunque supiera que el mundo se va a terminar mañana, hoy plantaría un árbol. (Martin Luter King Jr.).

El concepto de medio ambiente



9.- EL CONCEPTO DEL MEDIO AMBIENTE

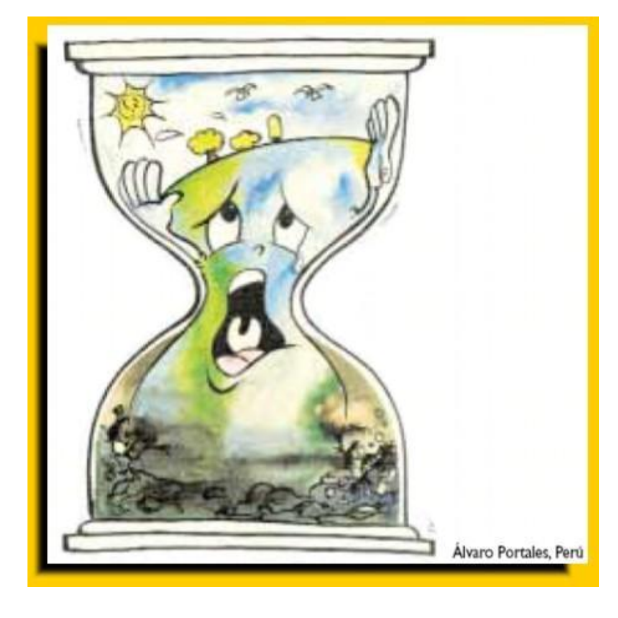
Objetivos:

- Conocer, comprender y conceptualizar el medio ambiente y sus diferentes componentes.
- Estudiar, comprender y analizar los factores del medio ambiente.
- Profundizar y analizar la relación del medio ambiente social y medio ambiente natural.

9.1.- El discurso del medio ambiente.

El estudio de este tema recurrente a entender: *ambiente, el medio* o su expresión conjunta *medio ambiente*, como una estructura extensa y compleja en la que de uno u otro modo proyectamos y experimentamos nuestras vivencias.

En términos generales, con esta interpretación se asume implícitamente que la terminología al uso de este concepto, alude a un amplio conjunto de elementos y condiciones de la naturaleza física, espacial, social, económica, y cultural en la que se desarrolla la actividad de los individuos, los grupos y las comunidades.



La opinión de *(George P., 1972)*, siendo al mismo tiempo un *"medio"* y un *"sistema de relaciones"*, el medio ambiente o entorno ambiental está constituida por la integración global de una serie de factores y recursos, en cuyo interior se insertan los grupos humanos en una relación dialéctica de acciones y reacciones recíprocas.

Es así que los términos empleados cumplen una función resolutiva, mediante la que una

gran diversidad de fenómenos llegan a tener cabida sin que las palabras sean forzadas en absoluto.

Es en este sentido que caben las preguntas: ¿qué es el medio ambiente?, ¿es una realidad científica?, ¿un tema de moda?, ¿un tema de agitación con motivo de terror?, ¿una diversión? o ¿Una especulación? .

La carencia de una mayor concreción semántica del ambiente, se ha traducido; sin embargo, en un desafío para las ciencias, para la sociedad y para el mundo entero, comprender y valorizar el significado de lo ambiental se ha convertido en una preocupación orientada a resolver los problemas de la humanidad.*(Caride G. 1983).*

Este mismo autor menciona que en buena medida, la novedad que supone actualmente el fenómeno del medio ambiente, está caracterizado en un principio, tanto por la gravedad de su deteriorización objetiva, como por la asunción de una necesidad de intervenir decididamente en su preservación.



Apelar al estudio del *medio ambiente* con atribuciones y sentimientos compartidos por amplios sectores de la población, debe contribuir a superar lo que en ocasiones se ha interpretado como un mero ejercicio conceptual, incluso bastante estéril, ya que puede impedir que este desempeño continúe y profundice en sus logros.

9.2.- ¿ De que Medio Ambiente Hablamos?

La persistente referencia al *"medio ambiente"* en tanto que concepto científico, histórico y cultural, ha dejado sin salidas a las tentativas empeñadas en hacer una simplificación de su definición; se trata de dar un significado desde connotaciones etimológicas, tomando como soporte la palabra *"medio"* la cual no reduce ni las dificultades ni ambigüedades. Su significado, a la vez sustantivo y adjetivo, no permite una asignación unívoca. En cualquier caso, utilizarlo en conjunción con el término *"ambiente"* convierte su combinación en una especificación que no está exenta de redundancia.

Por otro lado, la temática ambiental, abordada desde un sinnúmero de publicaciones e iniciativas relacionadas con temas de tipo social o político, se ha convertido al amparo de la ecología en una opción de carácter filosófico e ideológico: como expresión de una nueva ética o de un talante reivindicativo, en el estudio del *medio ambiente* confluyen distintas perspectivas, y en muchos casos contradictorias, sobre las mutuas interdependencias que se establecen es la relación *Naturaleza-Hombre y Sociedad (Gómez, C. 1998).*

La llamada a su estudio formulada por *(Godelier M. 1989)*[17], comtempla, en este sentido una indudable trascendencia que es necesario analizar con mayor detalle los sistemas de representación de su medio ambiente que se crea en los individuos y los grupos de una determinada sociedad, pues actúan sobre su medio ambiente a partir de esas representaciones.

Retomando el planteamiento inicial, cabe la oportunidad de interpretar que la ausencia de unidad semántica (también constatable en las expresiones francesas *–environnment-* y también en las anglosajonas *–environment-).*

La polivalencia del término *"medio ambiente"* ha conducido a una búsqueda inconclusa de acuerdos en la comunidad científica. De ella da cuenta descriptivamente *(Burton, I.1968)*[18] y cita lo siguiente:

---

[17] *Citado en su publicación Lo Ideal y lo Material. Pag.54. Ediciones Blume, Barcelona España 1990*.
[18] *The Quality of Environment a Revieww. Geographical Review*

> "*Para muchos especialistas que trabajan en problemas de calidad medioambiental, el término "environment" tiene relación con la naturaleza y los ecosistemas, comprende la tierra, el aire, el agua, la flora y la fauna y en sus interacciones tanto naturales como manipuladas o modificadas por el hombre. No obstante, esta no es una adecuada definición porque el medio ambiente puede también ser comprendido como incluyendo muchos productos de la actividad humana (gases de los automóviles, etc.). Y puesto que el hombre cambia la calidad del medio ambiente mediante su presencia en él, a su vez él está penetrado por el medio ambiente".*

Planificadores y arquitectos en muchas ocasiones amplían la definición del medio ambiente incluyendo cualquier cosa física o tangible y externa al hombre de cualquier origen. Así los edificios y calles constituyen una gran parte del *medio ambiente* urbano. Si el medio ambiente incluye todo lo que puede afectar a la salud física y mental de los individuos, entonces claramente otras personas, su número y características constituyen un medio ambiente de una clase social. Puesto que los procesos sociales están íntimamente ligados con actitudes y estados de espíritu, entonces el medio ambiente debe extenderse a incluir también los fenómenos psíquicos.

La constante utilización de los conceptos *"medio", "ambiente", "medio" ambiente"*, (dejando al margen otros de uso cotidiano como *"entorno", "naturaleza",* etc. Esto ha generado lógicamente, abundantes definiciones y aplicaciones, sin apenas diferenciación expresa de sus significados, en ocasiones lo llegamos a utilizar como sinónimos, o indistintamente. Sin embargo, insistimos en el uso de estas expresiones de una forma no muy adecuada y a veces indiscriminada, al contrario, de las preocupaciones manifestadas por diferentes disciplinas, se desprende la necesidad de homogenizar criterios, haciendo coherente la formulación de los aspectos comunes con la de los diferenciales. Esta insistencia ya sea mayor o menor en las condiciones de objetividad y subjetividad delimitará, a grandes rasgos, la elaboración de cada uno de sus concepciones.

Este problema lo señala de una manera muy sutil *Von Vexkull*[19]



"***El medio*** *debe identificarse, con la realidad total, esto es, con todo aquello que rodea objetivamente a los seres vivientes".*

"***El ambiente****" con aquella porción de ese medio que es exclusivamente propio de un organismo y de una ubicación determinada"*

En este intento de fundamentación conceptual, podemos encontrar un sinnúmero de definiciones como por ejemplo para la biología y las ciencias naturales es:

> "*El medio es, en sentido restringido, el elemento en que vive o mueve una persona, animal o cosa así lo menciona el (Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española)".*

O más específicamente:

> *"El espacio que rodea inmediatamente a los seres vivos y con el cual éstos realizan cambios constantes de materia y de energía que los hacen más o menos dependientes de aquel".*

Podemos mencionar otra serie de definiciones en las que se destacan las siguientes.

> *"Conjunto de circunstancias físicas que rodean los seres vivos y por extensión*".

---

[19] *Citado por CARIDE G. en: La Educación Ambiental: Concepto, Historia y Perspectiva. P.251.Antología de la Maestría en Educación Ambiental. Curso Propedéutico. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Departamento de Ciencias Ambientales. Universidad de Guadalajara. 1998.*

"Conjunto de circunstancias físicas, culturales, económicas, sociales etc. que rodean a las personas" (Diccionario de la Real Academia Española. 20. Edición, 1984)".

"La suma de todas las condiciones externas que afectan la vida, desarrollo y supervivencia de un organismo".(INEGI. Estadísticas del Medio Ambiente, México, 1994)".

"Medio Ambiente es el conjunto de elementos naturales o inducidos por el hombre que interactúan en un espacio y tiempo determinado". Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. México, 1992).

"El Ambiente debe ser entendido como un sistema, vale decir. Como un conjunto de elementos que interactúan entre si "(Ludwing von Bertalanfly: Teoría General de Sistemas, FCE. México 1982).

"El medio ambiente.- El ámbito biofísico natural y sus sucesivas transformaciones artificiales, así como su despegue espacial". (Sunkel O.1993.).

Como podemos apreciar en las definiciones anteriores, en ningún caso se contrapone y las definiciones anteriores alude a:

"conjunto de factores físicos, biológicos y humanos que interactúan en un tiempo y espacio determinado".

Tratando de incorporar a esta definición, cualidades de cierta subjetividad, el *medio ambiente* contempla en su conceptualización principios de la relación de los factores *bióticos (elementos con vida)* y los *abióticos (elementos sin vida).* En síntesis, la noción de medio ambiente, que amplia la definición solamente de medio o en su defecto ambiente establece el conjunto de los factores bióticos y abióticos, pero incorpora un aspecto muy importante, los sociales, económicos y culturales.

9.3.- Perspectivas del estudio del medio ambiente: de lo físico-natural, de lo socio - cultural y ambos.

El discurso actual del medio ambiente se sitúa en un marco diversificado y multidimensional, estudiarlo e interpretarlo, categorizar sus componentes, delimitar sus estructuras internas, son muchas de las cuestiones que merecen especial atención. Las orientaciones de estudio son altamente complejas ya que diferencian los aspectos físico-naturales de los estrictamente socio-culturales, pero estos elementos no se pueden aislar unos de otros, es necesario contemplarlos bajo una perspectiva integrada. Un ejemplo de procesos combinados se explica desde el momento en que el medio físico-natural es profundamente transformado por la actividad humana, ya que estas modificaciones se producen por el comportamiento socio-cultural. Al aceptar la interdependencia hombre-sociedad-medio ambiente, tenemos que*:*

> *"El contexto general dentro del cual se mueve el hombre, está determinado por aquellos fenómenos físicos, geofísicos, biológicos, químicos, etc., que plasman una realidad ambiental y cuya dinámica es la de los fenómenos naturales. Y por otro lado, por la presencia de la actividad humana, que define la realidad social que al transcurrir en una dimensión histórica transciende el medio natural" (Bifani, P. 1984).*

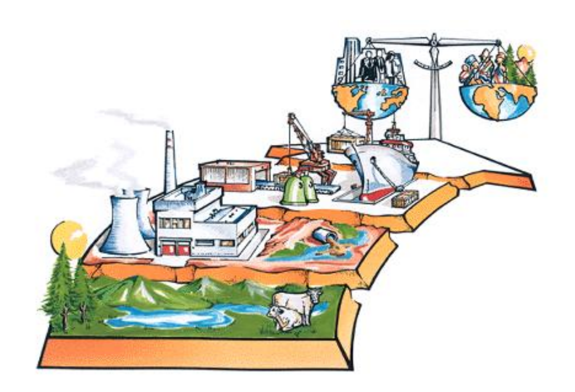


Teniendo en cuenta esta consideración, la experiencia humana está continua y funcionalmente determinada por los elementos que configuran las condiciones físico-natural y viceversa. Esto es, como las demás poblaciones de seres vivos, necesita tomar del medio ambiente la materia y energía suficiente para desarrollar sus funciones vitales; de igual forma, como el resto de los organismos, está condicionada por la presión de dos situaciones en principio contradictorio:

La primera.- La tendencia a la expansión indefinida.

La segunda.- La incapacidad para superar las limitaciones que para este crecimiento el impone el propio medio.

Es precisamente, donde valoramos la que en la argumentación ecológica se hace más contundente: la naturaleza del hombre está insoslayablemente vinculada a la naturaleza del mundo, ya que el hombre, ha sido capaz de transformar el ecosistema natural en un ecosistema humano. Lo que nos corresponde ahora entender es esa amplia relación de intercambio que surge entre la persona (como máxima expresión, como conocedora) y el medio ambiente (como contexto, como conocido). *(Sargent. F. 1974).*



Para tener una amplia comprensión, resulta inevitable partir de una conciencia clara de lo que ambos referentes representan. El intento, que se hace merecedor de un profundo discurso científico, no tiene aquí otro sentido que el de introducirse, o mas bien posicionarse, al respecto.

(N.W. Heimstra; Mc Farling, 1979), mencionan que el medio físico-natural *"connota todo lo que rodea a una persona"*, en tanto que origen de estimulación y marco de conductas, en consecuencia, los aspectos físicos del medio ambiente constituirán su propia infraestructura, siendo factible diferenciar en ésta una base natural (extensión superficial, situación geográfica, orografía, subsuelo, clima, hidrografía y vegetación) y una base artificial o construida por el hombre para sus vivencias (habitaciones, edificios, equipamientos e infraestructuras territoriales, comunicacionales y urbanas, etc.).

Esta definición pone de relieve que el medio físico-natural no es tan sólo el ámbito contextual (real o lógico) dentro del cual las cosas están dispuestas, sino también el "espacio" en el cual y mediante el cual es posible la disposición de las cosas.

En tanto el medio físico natural es el que nos soporta y circunda es la fuente de recursos que nutre la humanidad…

> "Es *el ámbito en el que evolucionan y se encuentran las diversas formas culturales que el hombre elabora como respuesta a los desafíos de la naturaleza y de su propia condición de ser vivo; en última instancia, es el receptor de los proyectos de desarrollo humanos y consecuencias".(Novo. M, 1985).*

Esta concepción resalta que el medio físico-natural no es tan sólo el ámbito contextual dentro del cual las cosas están dispuestas, si no también debe considerar el "espacio" en el cual y mediante el cual es posible la disposición de las cosas, tal y como lo menciona *(Novo M, 1985).*

Con todo lo anterior expuesto en el cual se sitúa el medio físico-natural en un marco en que la experiencia del ser humano sea más coherente y tenga mayor sentido, no debe pasar por alto lo que este medio representa en sí mismo, como sistema regulado internamente por leyes que rigen la circulación de la materia y la energía. A este sistema lo define un cierto número de factores o características de tipo físico-químicas que denominamos abióticos (de factores sin vida).

De estos factores sin vida que configuran el medio inerte [20] que representan los componentes físicos y químicos de la vida. Así mismo el substrato abiótico "está constituido por un conjunto de elementos inorgánicos básicos y algunos compuestos como el agua, el anhídrido carbónico, el oxigeno, el calcio, los carbonatos y fosfatos y una serie de compuestos orgánicos y los subproductos de la actividad orgánica y de los procesos de descomposición" *(DGMA, 1982).*

En los factores abióticos que actúan sobre los seres vivos se incluyen los factores climáticos, de importancia universal y permanente, tales como la temperatura, la humedad,

---

[20] *Algunos autores lo denominan <biotopo> que en síntesis hace referencia a todos los factores físico-químicos de la vida. Tal y como lo menciona C. SAURA Citado por CARIDE G. en: La Educación Ambiental. Concepto Histórico y perspectivas.*

la luz, el viento, factores edáficos que comprenden todas la propiedades físicas y químicas del suelo con capacidad de acción ecológica sobre las comunidades bióticas, como por ejemplo, su estructura física, su composición química y por ultimo, los factores hidrográficos, que hacen referencia a las propiedades físicas y químicas del agua (temperatura específica, movimientos, solubilidad, concentración de sales).

Esta descripción puede quedar ejemplificada en el cuadro siguiente.

Cuadro 2.- Factores del Medio.

FACTORES DEL MEDIO

abióticos

Medio físico

Clima

Luz

Altitud

B
I
O
T

bióticos

Población: comunidad biótica

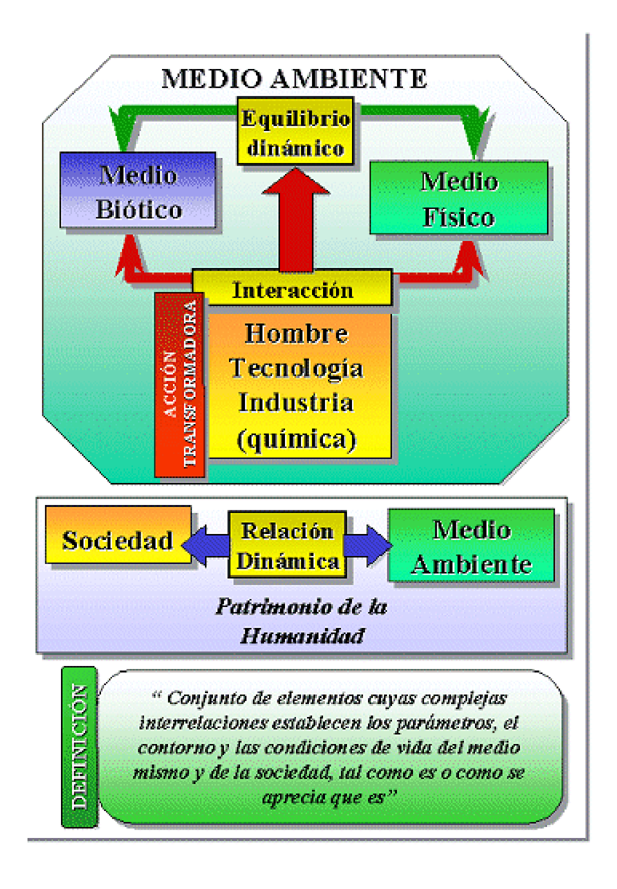
Biocenosis: conjunto de organismos

ECOSISTEMA

Una disposición de organismos vivos y de su medio físico y de sus interacciones.

Referencia: *Alvarez J.L.: Ron, A.M. (1986). P16*

En el siguiente cuadro que es similar al anterior podemos apreciar claramente los diversos componentes del medio ambiente.



Fuente: http://www.uah.es

El concepto de ecosistema, definido por A.G. *Tansley en 1935* como la unidad básica funcional de la naturaleza en la que se resumen las relaciones de los organismos. Desde principios del siglo pasado los naturalistas reconocían que la naturaleza estaba estructurada conformando grupos de plantas y animales y se enfatiza que la distribución de especies y su ensamblaje estaban fuertemente influidos por el ambiente asociado, y por tanto la comunidad biótica constituía una unidad integral junto con el ambiente físico *(Goolley 1993)*[21]

---

[21] *http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/395/maass.htm. Instituto Nacional de Ecología. . Manuel Maas . Principios Generales Sobre Manejo de Ecosistemas. Centro de Investigaciones en Ecosistemas, UNAM, Campus Morelia, A.P. 27-3 Morelia, Michoacán, 50890.*



En sus orígenes, el concepto no fue bien recibido por la comunidad de biólogos, quienes cuestionaban el carácter teleológico (es decir, vinculado al cumplimiento de un propósito final) que parecía dársele al ecosistema.

A diferencia del enfoque analítico y reduccionista que predominó en el pensamiento ecológico del siglo pasado, el enfoque sistémico parte de que "*el todo es mas que la suma de las partes"*, por lo que propone que el estudio y manejo de la naturaleza debe hacerse en conjunto y no como la suma de los componentes individuales



Cuando se intenta entender, usar, conservar o recuperar a la naturaleza y sus recursos, como por ejemplo los ecólogos para el caso de poblaciones y comunidades centran su atención en el ecosistema completo y al tratar de estudiar los problemas de conservación, en vez de parques y zoológicos o jardines botánicos proponen el establecimiento de reservas de la biosfera o parques nacionales y al tratar de recuperar un ecosistema o un área degradada, buscan restaurar los procesos funcionales.

El problema de manejar los recursos naturales no se debe reducir a la utilización de unas cuantas especies, sino al ecosistema en general, incluyendo los servicios ambientales que este ofrece a la sociedad. Más que la obtención de una alta productividad y rendimiento agrícola, debe buscarse una cosecha sustentable y con un bajo impacto al medio ambiente.

(Mass y Martínez Y. 1990) mencionan que la mejor manera de definir un ecosistema es describiendo sus características y propiedades. En primer lugar, hay que pensar en los ecosistemas como sistemas, esto es en un conjunto de elementos, componentes o unidades relacionadas entre sí. Cada uno de sus componentes puede estar en diferentes estados o situaciones, el estado seleccionado del sistema, en un momento dado, es producto de las interacciones que se dan entre sus componentes.



Los ecosistemas que por definición son sistemas, nos remiten a un conjunto de elementos en interacción que forman un conjunto coherente y ordenado. *(R. Dajoz, 1979)* Lo que en definitiva, se les atribuye una estructura construida de acuerdo con un verdadero sistema de organismos interactuantes, de factores y niveles organizativos, de transformaciones y cambios constantes de energía.

Por lo tanto los ecosistemas no son algo estático e inmutable: la evolución que experimentan se concreta en una sucesión ecológica, con tendencia a estadíos de mayor complejidad y organización como consecuencia de modificaciones y acciones recíprocas entre su *biotopo y su biocenosis*.

Los ecosistemas constituyen mucho más que un simple agregado de elementos, que permite hacer visible este proceso evolutivo, incluso histórico, que los sustenta, conformando auténticas claves para entender el dinamismo y los tiempos de la naturaleza. *(Margalef, M. 1985).*

En este contexto histórico donde cabe inscribir la segunda orientación analítica, genéricamente acogida a la denominación de *"ambiente socio-cultural".* Ya que como tal, representa un entramado de procesos y elementos económicos, culturales, sociales, tecnológicos, axiológicos, etc., cuya interpretación global no puede realizarse al margen de las relaciones dialécticas que se establecen entre la *sociedad-naturaleza*.

La relación hombre-medio ambiente natural es, antes que nada, una relación utilitaria, que implica una interacción recíproca entre ambas entidades, que aisladas de su dialéctica carece de sentido. *(Bifani, P. 1984).*

No existe un ambiente natural independientemente del hombre: la naturaleza siempre sufre su acción transformadora y a su vez lo afecta y determina en un proceso dialéctico de acciones e interacciones. La transformación de la naturaleza ha sido y sigue siendo un fenómeno social, acentuado tanto por el avance científico y tecnológico como por las necesidades de un grupo humano progresivamente mayor y cualitativamente más exigente.

La evolución biológica y la evolución cultural, son dos aspectos, dos polos de desarrollo interrelacionados e interferentes, del fenómeno global de hominización. *(Morin. E. 1983).*

Es así como el hombre, que es un ser biológico y una mas de las especies que habitan en la biosfera, introduce con su actividad una serie de objetivos y valores específicos, un cuerpo de conocimientos y creencias, en otras palabras, un patrón cultural, cuyas representaciones en los procesos naturales se han ido materializando en lo que ha dado en llamarse un medio ambiente construido (ecosistema humano o social), que se superpone o complementa a un medio físico-natural preexistente, incluso a la vida humana y a cualquier sociedad. *(Forde C.D., 1966)*

En este sentido este ambiente-socio-cultural se puede interpretar de una forma sociológica y antropológica ya que coincide con lo que se llama realidades sociales, frecuentemente definidas por la complejidad de los fenómenos colectivos y su interdependencia con contextos específicos, históricamente constatada en distintos modelos de desarrollo económico y social.

La argumentación que hace (*Bifani. P. 1984)*: el hombre modifica el sistema natural fundamentalmente a través de la tecnología y la organización que el grupo social adopta.

Este es el corolario de la unidad que orgánicamente instituyen sociedad-naturaleza, su sistema de relaciones se manifiesta, por un lado, en la realidad natural que influye sobre el sistema social y le obliga a adaptarse, y por otro lado la realidad social y su desarrollo – en términos de capacidad de transformación y manipulación- tienden a adaptar el sistema natural a sus requerimientos.

Cuadro 3.- Relación entre Medio Ambiente Social y Medio Ambiente Natural.

MEDIO AMIENTE SOCIAL

Sistema Cultural →
- *Tradiciones*

Organización Social →
- *Sistema normativo y de control*
- *Distribución de roles*
- *Organización de la autoridad*
- *Organización de la propiedad*

Base Económica →
- *Organización económica para la*
  - *Producción*
  - *Distribución*

Capacidad de manejo y transformación del medio

MEDIO AMBIENTE NATURAL

- Ciclos de nutrientes
- Formas organizativas

- *Suministro de agua*
- *Características del suelo*
- *Características climáticas*

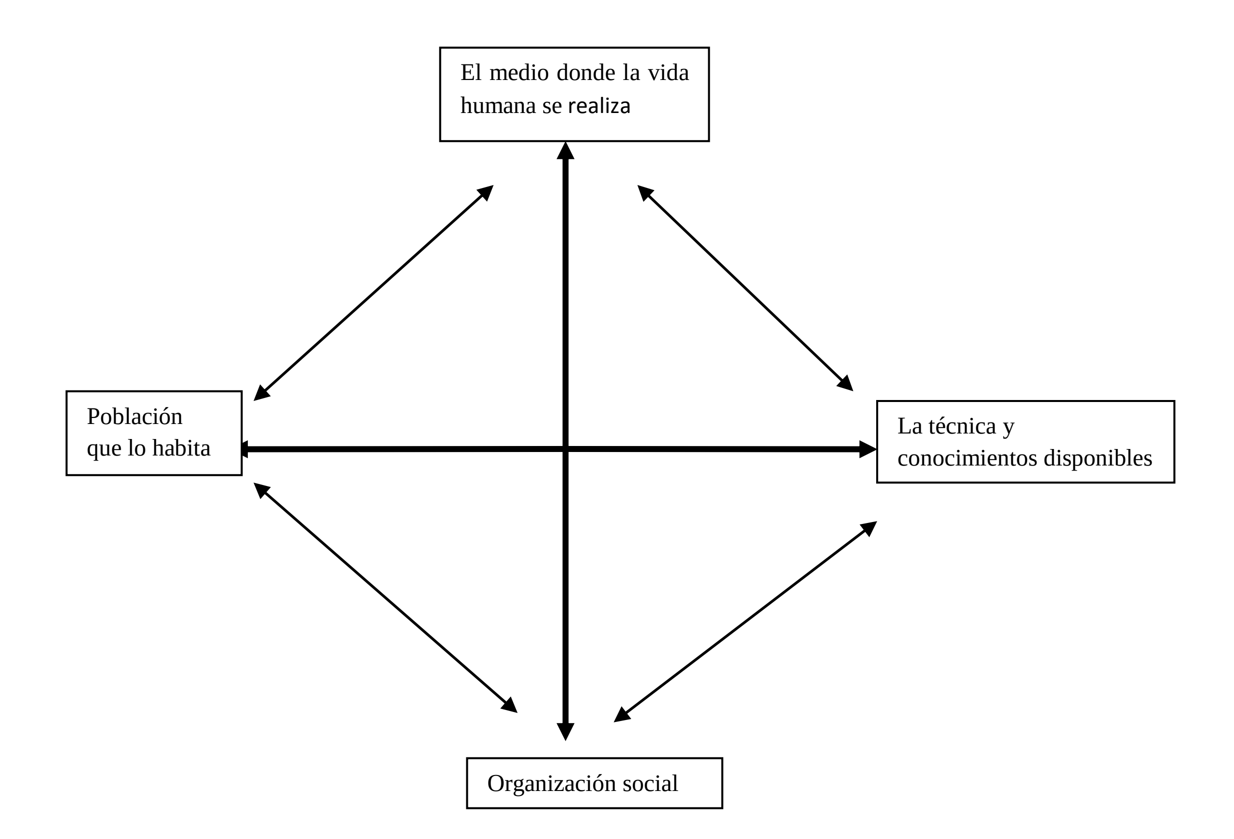


Tal vez por el hecho de que el ser humano es un organismo vivo que forma un ecosistema con su mundo, parece sugerente al uso de una terminología que haga equivalentes sus realidades sociales con las realidades naturales.

Para *Duncan*, el ecosistema social, que también identifica con lo que podría llamar "complejo ecológico", está conformado por cuatro dimensiones: la población, la organización social, el medio ambiente (entorno) y la tecnología.

Globalmente, configuran la unidad de análisis ecológico en las comunidades humanas, delimitadas territorialmente tal y como lo indica *(Nicolaz J. D.1985).*

Por su parte *Duncan* menciona "consiste en que una población tiene siempre que sobrevivir dentro de un medio ambiente determinado, en su interacción con dicho medio, la población adopta una determinada organización social (familiar, económica, política, religiosa, etc.) como algo instrumental. Y, además, producto de esa interacción es la tecnología.



Entonces tenemos que el "*medio ambiente"* trata específicamente de la energía solar, el aire, el agua, la tierra, la flora, la fauna, el suelo y los minerales.

El medio ambiente es una realidad compleja resultado de múltiples interferencias y factores que están interrelacionados en su expresión física o material.

Una estructura que presente los factores ambientales en una expresión desintegrada se puede observar en el siguiente cuadro.

Cuadro Factores del Medio Ambiente

Factores Fisicoquímicos	**Factores Ecológicos**	**Factores Socioeconómicos**	**Factores Estéticos**
Agua	Flora	Asentamientos Humanos y Equipamiento	Suelo
Aire	Fauna	Infraestructura Servicios y Equipamiento	Aire
Suelo	Hábitat	Actividades Económicas	Agua
Ruido	Ecosistemas	Sistema Social y Nivel Cultural	Biota
Procesos		Sistema Político Estructural	Paisaje Natural y Artificial
		Población	

La problemática ambiental resultante de la interacción de estos factores en donde se involucran el medio físico y biológico, los sistemas de producción, la tecnología, la organización social y la economía se caracterizan por la convergencia de múltiples procesos en cuyas interrelaciones reflejan la estructura de un sistema que funciona como una totalidad organizada. A esta totalidad se le denomina Sistema Complejo *(García, 1994).*

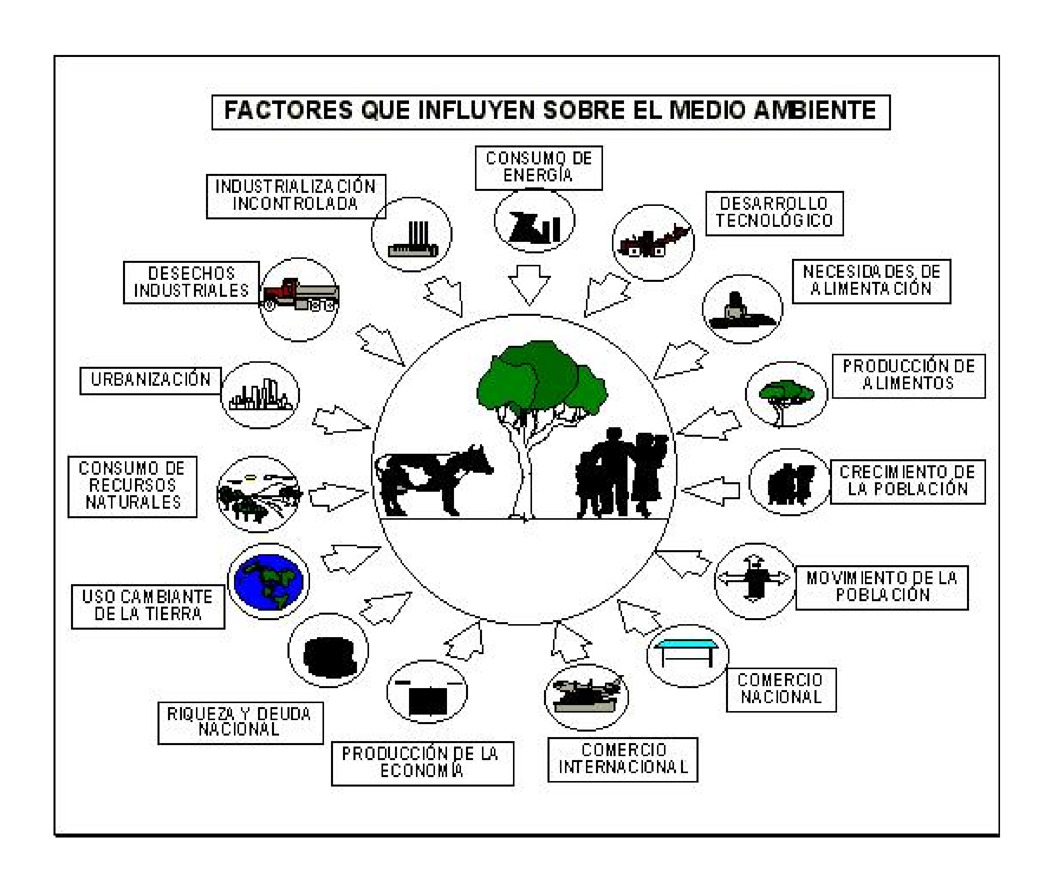
En su definición más simple el sistema es identificado como un conjunto de elementos, en donde el flujo de información determina el nivel de equilibrio del sistema. No obstante, un sistema complejo, no adquiere el carácter complejo por la cantidad de elementos que involucra dentro de un sistema, sino más bien la complejidad está determinado según *García* por dos razones:

1.- La heterogeneidad de los elementos y subsistemas presentes, y

2.- La interdefinibilidad y mutua dependencia de las funciones que cumplen los elementos dentro del sistema total.

Si los problemas ambientales tienen un comportamiento similar al sistema complejo entonces es posible aplicar la metodología que propone para su tratamiento.

La interdefinibilidad del sistema no permite que los enfoques disciplinares clásicos incorporen soluciones concretas al sistema. Las limitaciones naturales que tiene una disciplina al tratar conjunto de variables obscurece su conocimiento y por lo tanto, la capacidad de brindar soluciones a conjuntos de problemas. Este enfoque a lo sumo incorpora explicaciones parciales del sistema por la perspectiva sectorial y las dificultades de aislar las variables cruciales al propio sistema.



PENSAMIENTO CRÍTICO. Preguntas de repaso, reflexión y análisis

- ¿Qué es el medio ambiente?
- Describe en forma breve los componentes o factores del medio ambiente. ¿Cómo se relaciona el medio ambiente con aspectos económicos, políticos, sociales y culturales?
- ¿Qué entiendes por ecosistema social?
- ¿Qué entiendes por problemática ambiental?
- Estás de acuerdo o desacuerdo,¿ es lo mismo "Ecología y Medio Ambiente"? da tu punto de vista.
- Desde tu punto de vista que factores influyen de manera negativa en el medio ambiente.
- ¿Que es un sistema complejo y que factores los determinan?



Cada uno de nosotros, rico o pobre, lleva en si el planeta entero. (Edgar Morin).

La tierra: un sistema complejo



10.0.- LA TIERRA: UN SISTEMA COMPLEJO.

Objetivos:

- Conceptualizar el término sistema.
- Profundizar y analizar el medio ambiente como un sistema.
- Acceder a un panorama general de la tierra como un sistema y sus subsistemas: biosfera, atmosfera, hidrosfera y geósfera.

10.1.- ¿Que es un sistema?.

La palabra *"sistema"* tiene muchas connotaciones y el uso que se le da, depende del objeto de estudio de que se trate.



Un sistema es: "conjunto de elementos interdependientes e interactuantes de unidades combinadas que forman un todo organizado y cuyo resultado (output) es mayor que el resultado que las unidades podrían tener si funcionaran independientemente" *(http://www.monografias.com).*

Así tenemos que un sistema es un conjunto de elementos relacionados entre sí, de forma tal que un cambio en un elemento afecta al conjunto de todos ellos, y para su estudio es necesario ubicarnos en la teoría general de sistemas (TGS), la cual es un esfuerzo de estudio interdisciplinario que trata de encontrar propiedades comunes.

Para estudiar un sistema tenemos que conocer los elementos que lo forman y las relaciones que existen entre ellos, ya que en muchas ocasiones no se contempla la relación y las características de cada uno de sus elementos.

Los elementos de un sistema son:

Elementos de entrada.- *(in put)*
Elementos de salida.- *(out put)*
Retroalimentación.- *(feed-back)*
Entropía.*(desgaste)*
Autorregulación.*(homeostasis)*

El ser humano, por ejemplo, es un sistema que consta de un número de órganos y miembros, y solamente cuando estos funcionan de modo coordinado el hombre es eficaz.

Es imposible entender la esencia de una orquesta sinfónica únicamente prestando atención a los músicos y a sus instrumentos, es la coordinación que tienen entre sí la que produce la música hermosa. Un bosque, una nación, el ecosistema de una barrera de coral son mucho más que la suma de sus partes.

El concepto de sistema en general está sustentado sobre el hecho de que ningún sistema puede existir aislado completamente y siempre tendrá factores externos que lo rodean y pueden afectarlo.

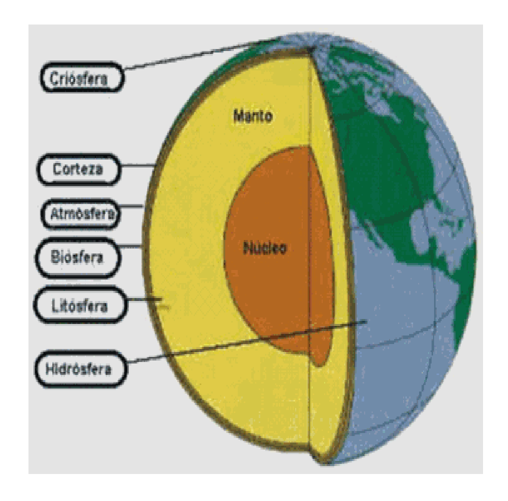
10.2.- El sistema tierra.

En los sistemas complejos como la tierra, es necesario prestar atención a las relaciones entre los elementos que la componen.

La tierra es el quinto mayor planeta del sistema solar y el tercero en orden de distancia al sol. Es el mayor de los planetas telúricos o interiores y el único lugar del universo en el que se sabe que existe vida.



Vista de la Tierra, tomada en 1972 por la tripulación del Apolo 17. Esta imagen es la única de su clase hasta la fecha, en la que aparece un hemisferio completamente iluminado por el sol.



Entonces tenemos que, la tierra es un sistema, uno de los más complejos que existen, y vamos a hablar de las distintas partes que la conforman pero siempre hay que tener presente que sólo las podemos separar en el pensamiento o en las palabras, porqué en la realidad no existirían una sin las otras. Hecha esta importante aclaración, se procede a explicar que la tierra está formada por los siguientes subsistemas (un sistema que forma parte de otro).

Biosfera.- Incluye la flora, la fauna y por supuesto la actividad humana. En otras palabras es la capa compuesta por todos los seres vivos.

Atmósfera.- Lugar en donde la materia se encuentra en estado gaseoso. Es la capa externa del planeta. Tiene un espesor de aproximadamente 500Km que nos separan del espacio exterior. Está compuesta por una inmensa cantidad de gases, algunos mayoritarios y otros

no, que hacen posible la vida en la tierra. Contiene oxígeno y dióxido de carbono necesaria para la fotosíntesis de las plantas.

Hidrosfera.- Es el conjunto de toda el agua del planeta, ya sea en estado líquido o sólido. Cuando se encuentra en estado sólido se le llama criosfera y la podemos encontrar en la naturaleza, ya sea en las altas montañas en forma de nieve o en los polos. En estado líquido se le suele dividir en oceánica y continental o sea compuesta por cuerpos de agua (lagos, lagunas, estanques, etc.). Así mismo en cursos de agua (ríos, arroyos, etc.) o aguas subterráneas (ubicadas en la profundidad del suelo).

Geosfera.- Parte rocosa de la corteza terrestre. Se trata de distintas capas de diferente grosor y composición también se le llama litosfera.

El gran interés por los problemas ambientales que se estudiarán con más detalle, no ha hecho entender la importancia de tener una visión global de la tierra.

Los seres vivos, los ecosistemas, el conjunto de la biosfera, la tierra, el universo, son sistemas complejos en los que se establecen infinidad de relaciones entre sus componentes.

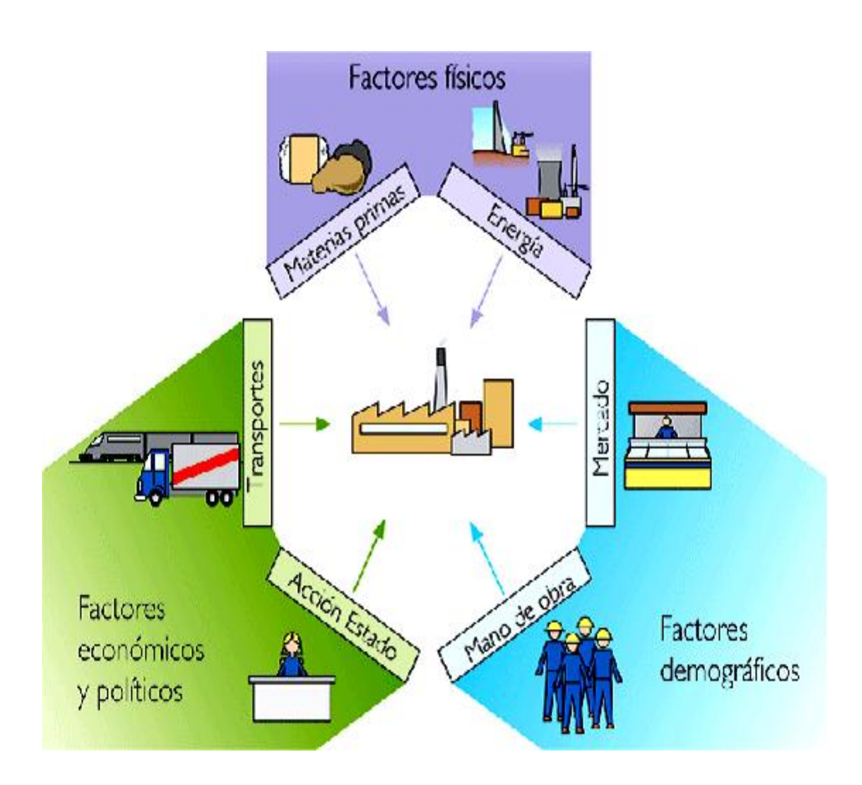


Cuando introducimos una modificación en uno de estos sistemas no es fácil predecir cuales van a ser las consecuencias ya que no son sistemas simples en los que cuando no vemos una palanca podemos predecir el resultado con exactitud.

Es por esta razón que en el estudio de los problemas ambientales se unen muchas ciencias distintas: la biología, geología, física y química y otras ciencias que son imprescindibles para su estudio como lo es la sociología, la economía, el derecho y la pedagogía.

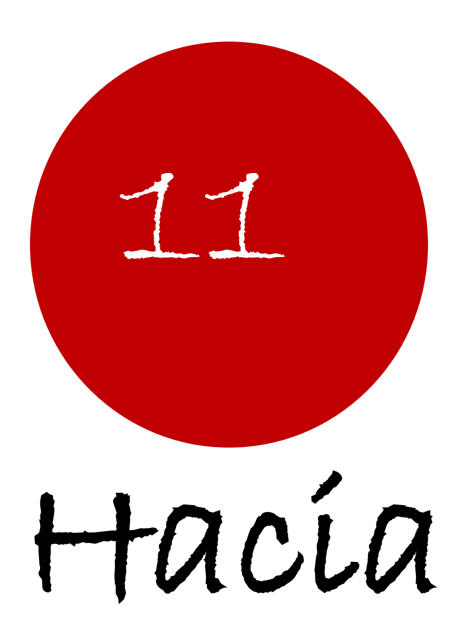
En el estudio de la problemática ambiental va a ser muy frecuente no encontrar soluciones únicas a las dificultades, en ocasiones habrá la necesidad de abrir un abanico de soluciones y en otras ocasiones no habrá ninguna clara y habrá que elegir la que mejor se adapte a las circunstancias en las que nos encontramos.

Sería un error muy grave el tratar de estudiar las ciencias ambientales como si fueran un conjunto de recetas claras a unos problemas perfectamente definidos. Son, más bien, una oportunidad de discutir, consensuar y probar diferentes soluciones y formas de enfrentarse con el problema, después de conocer bien todos los hechos que afectan al problema que estamos analizando, se explicará con detalle el origen, la importancia y el alcance de la ciencia ambiental en el siguiente capitulo.



PENSAMIENTO CRÍTICO. Preguntas de repaso, reflexión y análisis

- ¿Que es un sistema?
- Menciona algunos ejemplos de sistemas.
- ¿Qué es un sistema complejo? Y explica por que la tierra es un sistema complejo.
- ¿El cuerpo humano es un sistema?
- ¿Por qué crees que el estudio del medio ambiente se debe hacer bajo un enfoque sistémico?



Cuando los bosques se destruyen, la fertilidad se ha perdido; las aguas, peces y caza se van, así como las cosechas, manadas y bandadas. Gradualmente, los viejos fantasmas de la humanidad reaparecen, uno después de otro: inundaciones, sequías, fuego y hambre. (R.W. Chambers.)

Hacia una ciencia ambiental





11.- HACIA UNA CIENCIA AMBIENTAL.

Objetivos:

- Estudiar las diferencias entre ecología y medio ambiente.
- Conocer y comprender el estudio del medio ambiente y la interdisciplina.
- Profundizar y analizar las diferentes perspectivas del estudio del medio ambiente: antropológica, psicológica, sociológica, histórica, ética, política, económica, salud, jurídica, biológica, ecológica,

Es necesario contar con una ciencia capaz de estudiar y analizar el medio ambiente como una totalidad dinámica y de permanente cambio, tal y como lo menciona *Morin*:

> *El objetivo es crear la ciencia de las interrelaciones, de las interrelaciones, de las interferencias entre sistemas heterogéneos, ciencia más allá de las disciplinas aisladas, ciencia verdaderamente transdisciplinaria"*[22] Según *(Kosik, 1976).*

> *La posibilidad de crear una ciencia unitaria y una concepción unitaria de esta ciencia se basa en el descubrimiento de la más profunda unidad de la realidad objetiva ... el hombre existe en la totalidad del mundo, pero a esta totalidad pertenece así mismo el hombre con su facultad de reproducir espiritualmente la totalidad del mundo…Las tentativas de crear una nueva ciencia unitaria tienen su origen en la comprobación de que la propia realidad, en su estructura, es dialéctica"*[23]

El estudio del *medio ambiente* no se puede abordar de una forma unitaria, este tiene que ser abordado de una forma global y por una metodología totalizante que no será el resultado de

---

[22] *MORIN E. Ecología y Revolución, Caracas, reinpreso por el Boletín OESE, Agosto de 1974, num 8, p.6*
[23] *Citado por VITALE L. en: Hacia una Historia del Medio Ambiente; de las Culturas Aborígenes a la Crisis Ecológica Actual. Antología del Curso Propedéutico de la Maestría en Educación Ambiental. Universidad de Guadalajara 1998.*

la suma de los descubrimientos de cada ciencia en particular. Se requiere de un trabajo interdisciplinario y este no garantiza un enfoque globalizador del ambiente, porqué cada especialista solo aporta un análisis parcial escindiendo unilateralmente los componentes del todo.



La actividad transdisciplinaria sin ser una solución perfecta, arrastra las deformaciones profesionales de los especialistas pero puede contribuir en una primera fase a formular los fundamentos de la ciencia del *ambiente.*

En la actualidad se prefiere hablar de ciencia ambiental y no de ecología, para diferenciarla de este planteamiento biologicista que ha caracterizado la ecología de los últimos 100 años y que hoy en día pretende circunscribir el problema del ambiente a un limitado campo conceptual, para lo cual se hace necesario establecer algunas diferencias en el siguiente apartado.

11.1.- Ecología y medio ambiente

Desde mediados de los años sesenta, se comenzó a poner atención en como las sociedades industrializadas han ejercido una acción irracional sobre el medio y el hombre, lo cual comienza a preocuparse por las condiciones futuras de su ambiente.

Esta preocupación ambiental en su forma genérica en manera particular por los recursos naturales tal como lo conocemos hoy en día, es producto de los cambios en los patrones de consumo, ocurridos en la década de los sesenta.

No se quiere decir con esto de que los problemas ambientales hicieran su aparición en el escenario por los efectos nocivos enfrentados a la salud, la calidad de vida y el bienestar de los habitantes de un territorio y por lo cual tomarán mayor importancia, más bien fue la lectura que se hizo de ellos lo que permitió percibirlos de manera diferente.

La década de los años 60`s fue testigo de dos formas de enfocar los problemas ambientales:

1.- Un enfoque estrechamente vinculado con los institutos de investigación científica, centrados en los estudios sobre los ecosistemas, transferencia de energía, diversidad biológica entre otros.

2.- Se caracterizó por la combatividad y militancia de los *"ecologistas"*, también conocidos como verdes, que tomaban las calles y lanzaban consignas para proteger y conservar los recursos naturales, tratando de evitar el calentamiento de la atmósfera, el efecto invernadero y la destrucción de la capa de ozono entre otras.



Estas dos posturas delimitan las posibilidades como alternativas de solución a dichos enfoques. *(Aguilar, 1987).*

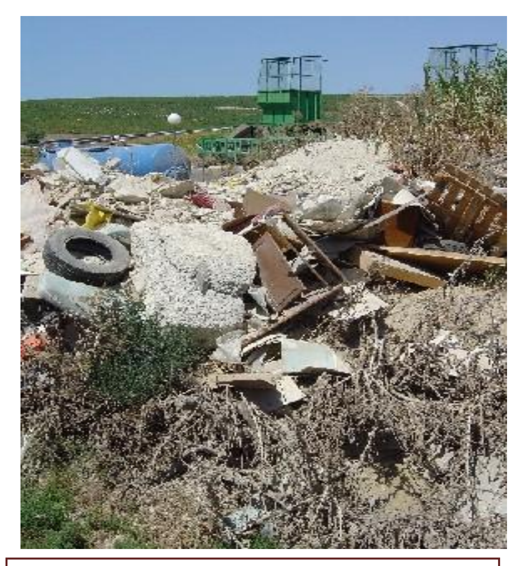
Mucho se ha discutido sobre el tema y se han intentado diversos mecanismos e instrumentos para solucionar el problema, sin embargo, todas esas medidas han resultado simples paliativos a soluciones parciales en el problema del deterioro del medio ambiente y recursos naturales.

Los pocos resultados de estas medidas han obligado a la búsqueda de fórmulas inéditas, desde la declaración de Estocolmo en 1972 hasta la cumbre de la tierra en Río de Janeiro Brasil en Junio de 1992.

Las posturas multilaterales sobre el problema de la contaminación ambiental, ha adquirido cada vez mayor importancia, de hecho, se puede considerar como la única solución posible.

En estos tratados se ha discutido las medidas para limitar el uso de la energía nuclear, el uso de los clorofluorocarbonos (CFC´s) o la diversidad, sino también los problemas de los estilos de desarrollo y la racionalidad del sistema de producción hegemónico.

Un gran avance al respecto ha sido la identificación de la relación tan estrecha entre los problemas ambientales y el desarrollo de economías nacionales.



La problemática ambiental en sus inicios era entendida exclusivamente como un desequilibrio de los ecosistemas naturales, para solucionarlos, bastaba entender los procesos y las estructuras bajo las cuales estaban sujetos los elementos, interrelaciones y funciones que alteraban los ecosistemas, para lo cual se proponían políticas de conservación y protección ecológica en el mejor de los casos.

Las limitaciones de la ecología entre la creciente problemática ambiental en la sociedad son obvias, antes esta situación *(Gutman, P. 1998),* ha caracterizado desde una perspectiva disciplinaria más amplia los estrictos campos de la *Ecología* y el naciente campo de lo *Ambiental* y menciona lo siguiente:

Ecología.- En lo que respecta a esta ciencia, acota que esta estudiaría particularmente el conocimiento y comportamiento de los ecosistemas.

Ambiental.- Se hace mención a la problemática resultante de la actuación humana y su interacción con el medio natural.

Bajo esta perspectiva podremos decir que la ecología no es capaz de incorporar conceptos o propuestas como el *Desarrollo Sustentable* o proponer alternativas para un uso correcto de los recursos naturales o debatir y reflexionar sobre la racionalidad económica y ambiental imperante en la sociedad. *(Gutman, P. 1998.)*

Lo ambiental es extremadamente más complejo que los ecosistemas naturales y su tratamiento rebasa las fronteras disciplinarias.

De esta manera se puede afirmar que el concepto de *"ambiente"*, o en su expresión genérica de problema ambiental es un concepto cargado de valores y de significado.

Por lo tanto tendríamos que el problema ambiental, al menos en su cuestión valorativa, tiene diversa resonancia en el entorno y grupos en los que se maneje, de esta manera tendríamos a manera de conclusión que:

> **Los Ecologistas.-** Una zona de gran biodiversidad vegetal y animal, representa un valor en cuanto a la posibilidad de salvaguardarla para las generaciones venideras.

> **Los Ambientalistas.-** Consideran esa misma opinión de salvaguardarla, pero al mismo tiempo aprovecharla, considerando el aspecto social y económico de la región de que se trate.

Es pertinente aclarar que el estudio del medio ambiente no pretende desechar a la ecología sino más bien hacer una diferencia y destacar la importancia de cada una de ellas, así mismo establecer la relación con otras disciplinas como se explicará con detalle mas adelante.

11.2.- El estudio del medio ambiente: interdisciplinariedad y ciencias ambientales.

Tratando de superar algunos de los enfoques científicos y disciplinares mas tradicionales, que con frecuencia nos hemos empeñado el tratar de estudiar los problemas ambientales en forma aislada, lo cual es un grave error.

La cuestión ambiental disfruta hoy de la comprensión y el cultivo de posicionamientos holísticos, esencialmente abiertos al trabajo interdisciplinario.

En el estudio del medio ambiente se crean o recuperan otras expectativas en la explicación e interpretación de otras realidades, tratando de reducir el convencionalismo del análisis sectorial, y amplía por tanto los márgenes de globalización.



Estableciendo nuevos marcos paradigmáticos en los que la interdependencia nos permite opinar, que no se puede pensar un objeto que no esté en interacción con su entorno ni aislar el observador de lo observado.

Otra opción puede ser consecuente de la naturaleza de los hechos, cada vez más exigentes con proposiciones que permitan una percepción de la investigación en términos de una conexión permanente. *(Paniker, S. 1984).*

(Morin E. 1983) menciona:

> *"A medida que el tiempo pasa, cada vez descubrimos con mayor claridad que el problema de la ciencia es, aunque llevado a un grado superior, el de todo conocimiento: la relación entre el sujeto observador y el objeto observado".*

En la concepción de la Ecología como ciencia de las ciencias *(Tamanes, R. 1983)* nos dice que descansa buena parte de esta corriente aglutinadora. Su presencia en la configuración de una lectura *del medio ambiente* que se multiplica progresivamente a sí misma, se inscribe a su vez en el amplio conjunto de transformaciones a las que se enfrenta la sociedad que finaliza el milenio.



En la Ecología, cuyo desarrollo no es fortuito, aunque en muchos aspectos si, se proyecta el estudio de otro modo en la adaptación/integración *hombre-medio ambiente*, y con él los anhelos por reconstruir el conocimiento científico a partir de nuevos fundamentos.

Cuando el objeto de estudio se refiere al *medio ambiente*, existe una polémica entre las ciencias *físico-naturales* y *ciencias sociales-humanas*, y se convierte cada vez más en una controversia infértil.

El estudio del medio ambiente es necesario tratarlo y estudiarlo de una manera de interdisciplina ya que en este tratamiento, aventura la posibilidad de crear y difundir el conocimiento con ciertas perspectivas de integración.

Las denominadas *"Ciencias Integradas"* o mas específicamente *"Ciencias Ambientales*" aún está en fase de construcción, formalización y asentamiento a su vez, que representa una oportunidad que no debe de desestimarse, así mismo, debemos estar consientes de que el desarrollo y vitalidad de esta alternativa, dependerá del interés que le han de conferir los agentes e instituciones que asumen responsabilidades profesionales y sociales en el desarrollo y transmisión del conocimiento científico, tal es el caso de las universidades.

(Morin E. 1983) le llama *"soldadura epistemológica"* ya que este autor trata el replanteamiento de las disciplinas que fragmentan el objeto complejo, el cual está constituido esencialmente por interrelaciones, interacciones, interferencias, complementariedades y oposiciones entre sus diferentes elementos constitutivos, cada uno de los cuales se haya prisionero de una determinada disciplina, así mismo concluye diciendo que "para que exista una verdadera interdisciplinariedad, es necesario contar con disciplinas articuladas y abiertas sobre los fenómenos complejos, además de una metodología *ad hoc* . También se hace imprescindible una teoría, un pensamiento transdisciplinario que se esfuerce por abrazar el objeto científico, el único objeto científico, continuo y discontinuo a un mismo tiempo: *la Phycis*.

Con estos argumentos, se asiste en el campo de lo ambiental a la constitución de un marco de interrelaciones científicas, en el que distintas remodelaciones disciplinares se proyectan en un trabajo de índole interdisciplinaria, en cuyo origen hay que situar el esfuerzo conjunto e integrado a diferentes especialistas, con diversos métodos científicos y habilidades metodológicas, "tan fuertemente interpretado que las contribuciones específicas de cada participante tienden a oscurecerse por la del conjunto" *(Municio. M. 1989).*

En el estudio del medio ambiente, existen aportes de diferentes ramas tan sustantivas como la Biología, Física, o la Geografía…, y emerge el sentido relacional que ponen de manifiesto las llamadas *Ciencias Ambientales*.

Para *(Proshansky H.M. Itelson W.H. y Rivlin L.S. (1978)*, estas ciencias se ocupan de los problemas ambientales en relación con un ambiente en el cual el hombre es tanto la victima como el conquistador, siendo sus características fundamentales las siguientes:

1.- Tratar del ambiente ordenado y definido por el hombre.
2.- Nace de apremiantes problemas sociales
3.- Ser de naturaleza interdisciplinar.
4.- Incluir el estudio del hombre como parte principal del todo el problema.

Estas características subrayan como el análisis integral de todas las cuestiones medio-ambientales el cual exige un esfuerzo constante de integración científica, con planteamientos concretos al respecto de la convergencia de conceptos, técnicas, métodos y principios procedentes de las disciplinas y diversos ámbitos científicos que orientan su actividad hacia la explicación e interpretación de las realidades ambientales.

Es por esta razón que las *"Ciencias Ambientales"* encarnan una aspiración racional en el logro de la necesaria interacción y globalización de los logros científicos relativos al estudio del medio ambiente, haciendo complementarios los enfoques y perspectivas que se dedican a su análisis: el mismo concepto de *"medio ambiente"* y la propia configuración de las ciencias demandan una estructura interdisciplinaria, superadora de los posicionamientos

sectoriales y causalistas que caracterizaron habitualmente el abordaje de la problemática ambiental

Las *Ciencias Sociales* estudiarán las cuestiones generales del problema de la acción recíproca entre la sociedad y la naturaleza, así mismo la evolución histórica de esta interacción, cuestiones relativas a la distribución territorial establecida en los vínculos hombre-naturaleza, estudio del desarrollo de las necesidades de la sociedad y del hombre, las cuestiones legales, económicas etc.

Las *Ciencias Naturales* dedicarán especial atención al esclarecimiento de las consecuencias de la acción de las diversas formas de la actividad humana y técnica sobre la naturaleza, estudiando el sistema de las reacciones en cadena provocadas por tales acciones, analizando el mecanismo de estabilidad y las posibilidades de transformación de los sistemas naturales con el fin de mejorar el medio ambiente, aumentar la productividad biológica de los sistemas ecológicos naturales y artificiales, participando en la búsqueda y en el computo de los recursos naturales.

Las *Ciencias Médico-biológicas* asumirán la responsabilidad de estudiar los parámetros del funcionamiento normal del organismo humano, las posibilidades de adaptación a las condiciones cambiantes del medio, las desviaciones patológicas producidas por su alteración, las características del medio críticas para el hombre, las vías y procedimientos a seguir para prevenir y sanear determinados aspectos de la problemática ambiental.

Las *Ciencias Agrícolas* analizarán las repercusiones de la actividad económica sobre los recursos de la tierra (pastizales, bosques y selvas) y en particular las condiciones del desarrollo agropecuario.

Por último las *Ciencias Técnicas* que participan en esta construcción disciplinar buscando y elaborando nuevos sistemas técnicos y una tecnología racional: análisis de intensidad de la acción que sobre el medio ejercen las instalaciones técnicas y distintas formas de la actividad humana; los medios y sistema técnicos de utilización y transformación más

efectiva y racional de los recursos naturales; energías renovables y alternativas; medidas urbanísticas y planificación territorial; lucha contra procesos contaminantes y molestos (residuos, ruidos, etc.).



Lo expuesto anteriormente revela que la elaboración de las bases científicas generales de la problemática "*medio-ambiental*", y en su conjunto de los principios y criterios de optimización del sistema que configuran las relaciones hombre-sociedad-ambiente, debe partir del análisis científico y multidimensional de las necesidades sociales, el bienestar y lograr la supervivencia de las especies y de la no alteración ecológica.

Así tenemos diversas *perspectivas del estudio del medio ambiente.*

1.- Perspectiva antropológica. Se ocupa tanto de las bases físico-materiales de las sociedades en relación con los procesos de hominización[24] y la adaptación a medios físicos determinados en relación con el medio ambiente, forman parte de su universo científico de Antropología Cultural, la Antropología Física, Bioantropología, Antropología Ecológica, etc.

2.- Perspectiva psicológica. Considera las complejas interrelaciones que se producen entre los marcos ambientales (físico-natural y construido) y el comportamiento humano, en términos de experiencia emocional, percepción ambiental, conductas y comportamientos, psicopatologías, etc. Se incluyen también la Psicología del Medio Ambiente, Psicología Ambiental y la Psicología Ecológica, esta se entiende como "el estudio de las relaciones interdependientes entre las acciones de la persona dirigida a una meta y los escenarios de conducta en que tales acciones acontecen".*(Wicker. E. 1979).*

---

[24] *Se refiere a la diferenciación progresiva de los caracteres de la especie humana y la importancia de los cambios ambientales y sus repercusiones (CARIDE G. 1998). La Educación Ambiental: Concepto, Historia y Perspectivas.*

3.- Perspectiva sociológica. Estudia las relaciones hombre-entorno y se analizan a partir del concepto de sociedad, de los grupos sociales y de las instituciones como unidades de estudio, insistiendo primordialmente en la dimensión comunitaria y colectiva, más que en la estrictamente individual. Se retoma el concepto de "ecosistema social" en el que explica la estrecha relación de una sociedad con su medio. Así mismo, la Sociología ambiental (cuyo objeto de estudio serían las interrelaciones entre el entorno y la sociedad, es la "Sociología de los problemas ambientales".

4.- Perspectiva histórica. Se centra en el análisis histórico de las cuestiones ambientales dentro de un amplio marco de relaciones espacio-temporales en las que la dialéctica hombre-medio se constituye como factor explicativo de los acontecimientos del pasado a la vez que condicionados por ellos. *(Novo. M. 1986)*. Por su parte *Huges* menciona que nos permite observar la influencia del medio en el desarrollo de las civilizaciones; las actitudes humanas respecto a la naturaleza a través del tiempo y el efecto natural sobre el medio natural.

5.- Perspectiva ética filosófica. Hace alusión a los criterios éticos y morales en las relaciones de los seres humanos entre sí y con el resto de los organismo vivos, situándonos en la responsabilidad y en el compromiso ético-moral-axiológico de resolver los conflictos entre la población del presente y la del futuro, partiendo del análisis de cómo los hombres valoran el medio ambiente y como se piensan así mismos. *(Novo. M. 1986)*.

6.- Perspectiva político económica. Se centra en la atención de los planteamientos económicos e ideológicos que subyacen en todo proceso de desarrollo socio-económico en relación con el medio ambiente. Se preocupa en la orientación hacia la consideración del impacto ambiental provocado por los procesos productivos en el marco de las necesidades sociales y la disponibilidad de recursos energéticos, ordenamiento del territorio, la gestión ambiental, planificación urbana y rural, la contaminación y sus consecuencias socio-económicas. Se incluye dentro de su campo disciplinar la Política y el Derecho Ambiental y la Economía Ambiental la cual trata de una de las ramas fundamentales de las Ciencias Ambientales; al ser su ocupación básica contribuir a resolver la crisis ambiental, tomando

en cuenta los daños y costos ambientales, instrumentos económicos de la política del medio ambiente, repercusiones macro y micro-económicas respecto al medio ambiente.

7.- Perspectiva de la salud. Estudia el impacto de las condiciones ambientales (ruidos, contaminación, toxicidad, etc.) en la salud mental y físico biológica de las personas en cuanto a los elementos básicos de la calidad de vida. Su preocupación disciplinar estaría representada, entre otras por la Medicina preventiva y la recientemente denominada Medicina Ambiental.

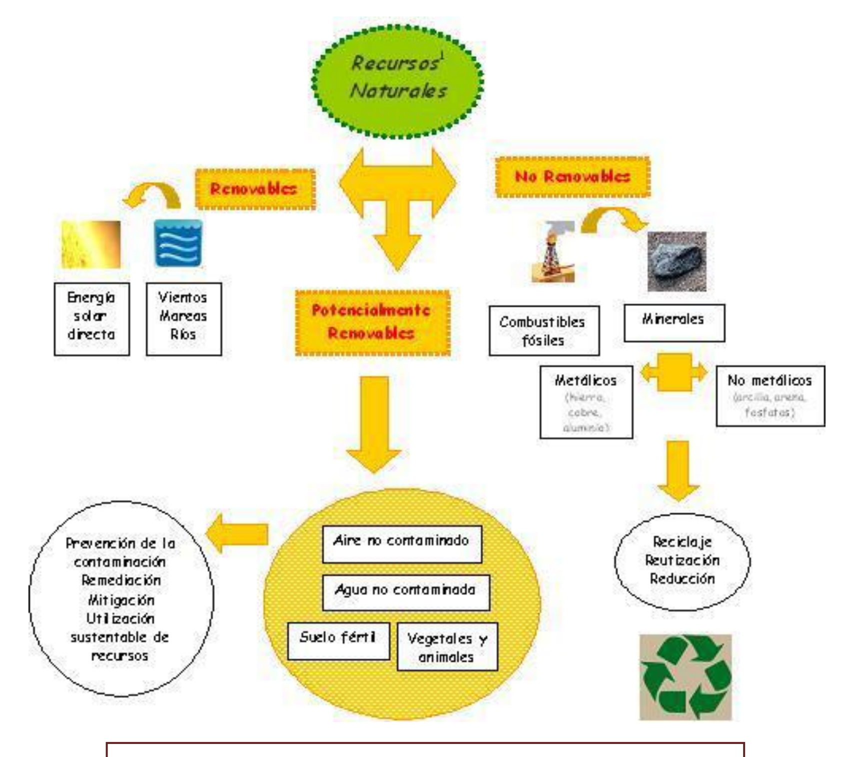
8.- Perspectiva jurídica. Considera, los aspectos legales que configuran los sistemas de relaciones y las formas concretas de uso y reparto de los recursos, regulando su uso atendiendo al Derecho, con la finalidad de proteger el equilibrio esencial del medio humano, así mismo estudia los procesos legislativos a disposición de la Administración Pública y los ciudadanos para la defensa del medio ambiente. El Derecho Ambiental (Legislación Ambiental), el Derecho Internacional del medio ambiente, constituyen dos de sus ámbitos científico disciplinares.

9.- Perspectiva biológica. Esta por tradición, ocupa un lugar central dentro de las Ciencias Ambientales, tomando en cuenta que su objeto científico hace alusión al estudio de la vida en general. Actualmente la llamada Biología de Ecosistemas tratará todo lo referente a las inquietudes de la Biología por las bases bio-ecológicas de los problemas ambientales.

10.- Perspectiva ecológica. Esta perspectiva asienta sus fundamentos en el desarrollo del concepto “Ecología” durante el último siglo, como marco de referencia interesante no sólo para la historia de la ciencia, sino para la elaboración de sus problemas filosóficos-metodológicos. La Ecología es, sin duda, el principio referente de la unidad que deben contemplar las Ciencias Ambientales, residiendo en esta perspectiva la posibilidad de un tipo de conducta individual, social y económica en la que la calidad ambiental quede mínimamente salvaguardada.

11.- Perspectiva geográfica – urbanística. Considera las relaciones del hombre y de sus modos de vida dentro de un marco especial, definido por las características del territorio y la ubicación poblacional. Sus aportes serán las consideraciones del grado y la formas en que los hombres producen modificaciones sobre su medio. Conforman su ámbito científico y disciplinar las Geografía con sus correspondientes subdivisiones (Humana, Física, Regional…) y la Arquitectura, en su vertiente de estructuración-zonificación y de descubrimiento operativo de la estructura morfológica de las relaciones humanas (ambientes artificiales y construidos).

12.- Perspectiva pedagógica. Alude a todo lo referente de la teoría pedagógica para la educación ambiental de las personas. La toma de conciencia, el proporcionar los conocimientos habilidades y destrezas, así como el cambio de actitud. Así mismo hace referencia a todos aquellos aspectos que el ser humano como parte esencial del ambiente está llevando a cabo acciones que degradan el mismo, como ejemplo podemos citar la contaminación, el manejo adecuado de recursos etc. También considera la sensibilización y a tener una valoración ética del medio ambiente



Como conclusión tenemos que para solucionar un problema ambiental en la mayoría de los casos se debe abordar de una forma en la que confluyan diversas disciplinas y perspectivas de estudio.

PENSAMIENTO CRÍTICO. Preguntas de repaso, reflexión y análisis

- ¿Menciona algunas diferencias entre Ecología y Medio Ambiente?
- Da tus puntos de vista de algunas limitantes de la ecología
- Estás de acuerdo o en desacuerdo.¿ Existe una ciencia ambiental?.
- ¿Qué entiendes por interdisciplinariedad.
- Da tu punto de vista acerca de cómo abordar el estudio del medio ambiente de acuerdo a tu proceso de formación profesional





En la naturaleza no hay castigos ni premios, sólo consecuencias. (Proverbio Chino)

Los cuatro principios ambientales



12.- LOS CUATRO PRINCIPIOS AMBIENTALES

Objetivos:

- Acceder a un panorama general de conocimiento de los cuatro principios ambientales.
- Comprender y conceptualizar los cuatro principios ambientales.
- Identificar en el entorno los componentes del medio ambiente y poner en práctica los cuatro principios ambientales.

Barry Commoner[25] llamó las cuatro "leyes o principios de la ecología, pensados sobre todo en relación con lo que la gente, en aquel tiempo, parecía entender. Lo grave es que la mayoría de las personas actuamos sin responsabilidad.*(Medellin, M.,2006).*

A continuación se mencionan estos cuatro principios, incluyendo algunos conceptos que se han generado por varias décadas y que refuerzan la importancia de estos principios.

12.1. Principio 1.- Todo está relacionado con lo demás.

Como ya se ha mencionado anteriormente la naturaleza es compleja y funciona a través de un sinnúmero de ciclos interrelacionados que nutren toda su dinámica, le dan estabilidad y hacen que todo sirva para algo. Como ejemplo de estos ciclos tenemos los biogeoquímicos y uno de los más importante de todos, es el ciclo hidrológico.

---

25 ***Barry Commoner*** *(nacido el 28 de mayo de 1917) es un biólogo estadounidense, profesor universitario, y ecosocialista. Fue candidato a Presidente de los Estados Unidos por el Partido de la Ciudadanía,,fundó el Centro para la Biología de los Sistemas Naturales para el estudio de la ciencia del ecosistema global. Durante los 1950s, Commoner adquirió notoriedad al pronunciarse en contra de las pruebas nucleares.*

En la naturaleza no existe el concepto de desecho, mientras que en los procesos industriales sí, estos son lineales, son impositivos, no cumplen una función en los ciclos naturales, sino que perturban y generan deterioro y contaminación.

Vivimos en una biosfera que es parte de un sistema en la que todo está relacionado y cualquier situación de deterioro que se haga en cualquier parte de ella, tiene una repercusión negativa en otro lugar.

12.2.- Principio 2.- Todo va a dar a algún lado.

Durante mucho tiempo pensamos y actuamos de una manera tal, como si las descargas, emisiones y residuos desaparecieran por arte de magia. Después se pasó a reconocer que sí se incorporaban al ambiente se suponía que se diluían de tal manera que su amenaza desaparecía.



Como menciona (*Medellín, 2006)* en su texto, las personas decían: *"the solution to poluution is dilution",* es decir que la solución a la contaminación era la disolución. Sin embargo aún mucha gente quiere pensar que todavía es así, y actúan como si fuera cierto, a pesar de que las evidencias dan ejemplo, tras ejemplo de lo contrario: el calentamiento de la tierra como consecuencia de la acumulación de los gases invernadero, la destrucción de la capa de ozono por los clorofluorocarbonos en la atmósfera que con el ultimo incremento anual, el agujero de ozono llegó a los 27 millones de kilómetros cuadrados, trece veces y medio el territorio nacional), la acumulación de grandes cantidades de sustancias tóxicas entre otras han sido la causa de este deterioro ambiental.

La gran acumulación de sustancias tóxicas en los ríos, lagos y mares, en la atmósfera ($S0_2$, NO_x) y que acidifica lagos y suelos; el "smog" fotoquímico por acumulación de hidrocarburos, dióxidos de nitrógeno y otros en el aire urbano y de todo esto un daño y acumulación en los seres vivos.

Sumando a esto la acumulación al deterioro ambiental: pérdida de suelos; pérdida de bosques y otros ecosistemas naturales; pérdida de biodiversidad, esto es, de especies animales y vegetales que se han extinguido por acción del hombre y que jamás volverán a existir.

Esta contaminación y deterioro son, casi todos y en un grado importante, irreversible.

12.3.- Principio 3.- Nada es gratis.

Cualquier tipo de actividad que desarrollamos sobre la tierra para nuestro sustento y bienestar, tiene un costo y desgraciadamente en ocasiones muy alto. Esto también se ha tratado de ignorar. El resultado es que los costos ambientales no los paga quien los produce, sino que se repercuten a todos en general y a quienes resultan directamente afectados en particular.



Durante mucho se adoptó una idea y algunas frases necias como "*la contaminación somos todos" "todos destruimos el ambiente"* que sólo tratan de enmascarar las verdaderas responsabilidades. Gran parte de nuestras actividades productivas de la tecnología moderna sería antieconómicas ya que los costos ambientales se interiorizaran, a más de que muchos de estos costos son impagables: como lo es la pérdida de



suelos agrícolas, la contaminación de mares, ríos, lagos y demás cuerpos de agua, el sufrimiento de la gente dañada por las enfermedades ambientales etc.

Es necesario reflexionar de cuales son los verdaderos costos, si pensamos por ejemplo que un país o alguna industria tenga que pagar los daños por las emisiones de contaminantes a la atmósfera, resulta que desde el punto de vista económico se tendría que pagar un monto de 5 a 10 veces mayores que las propias utilidades; esto claro, si se cumplen con las obligaciones ambientales que marca la legislación de cada país.

12.4.- Principio 4.- La naturaleza es más sabia.

Hace más de cuatro siglos *Francis Bacon* mencionó: *"en la medida que entendamos a la naturaleza, sacaremos mejor provecho de ella"*.

El hombre dijo que dominaría la naturaleza, en esta lucha de poder y antagonismo –así lo planteó el hombre- pero quien ha vencido es la naturaleza. Porque si el hombre deteriora la biosfera a tal grado que no pueda sostener la vida humana (y otras formas de vida, como ya ha sucedido), la especie humana se encuentra en peligro de desaparecer de la faz de la tierra.

La biosfera recuperaría su salud en algunos miles o millones de años porqué tiene una función reguladora u homeostática, y puede seguir su vida sin nosotros o nuestros descendientes.



Pero desgraciadamente lo que está pasando en la actualidad son los efectos negativos sobre las personas. Es por eso que tenemos que tornar a una forma más sabia de producción y de convivencia entre nosotros y en la biosfera, una forma más sensible, compleja y simbiótica con respecto al resto de la naturaleza.

Llevamos más de tres décadas pregonando esto desde la cátedra universitaria, en los medios de comunicación, con las organizaciones sociales y civiles, con las autoridades y los industriales etc., los avances han sido apenas formales y conceptuales, pero se necesita aún mas de la participación de todos los ciudadanos y en este problema juega un papel importante la educación ambiental en todos sus niveles.



Las actividades humanas que a veces se consideran sencillas como el fumar, arrojar pilas en los basureros, vertido de sustancias tóxicas al suelo y al agua; tienen efectos secundarios por que la tierra es un sistema y todo está interconectado, por lo cual se resalta la importancia de practicar los cuatro principios ambientales.

PENSAMIENTO CRÍTICO. Preguntas de repaso, reflexión y análisis

- Explica la importancia de conocer y poder aplicar los cuatro principios ambientales.
- Desarrolla un ejemplo de cada principio y relaciónalo con algún problema o desastre natural que se ha presentado tanto en tu comunidad, a nivel nacional o mundial. Coméntalo con tu profesor y compañeros de clase.
- ¿Estas de acuerdo o no, con la afirmación de las inundaciones es una parte natural del complejo ciclo hidrológico de un río y no un problema que puede ser evitado en la construcción de las presas? ¿Cómo afectaría este planteamiento al gran número de personas que viven cerca de los cauces de los ríos en diversas partes del mundo?



La naturaleza guarda tremendos castigos para sus destructores. (Miguel Ángel de Quevedo).

El principio precautorio



13.- El PRINCIPIO PRECAUTORIO.

Objetivos:

- Acceder a un panorama general de conocimiento del principio precautorio.
- Comprender y conceptualizar el principio precautorio.
- Identificar en el entorno los componentes del medio ambiente y

El "Enunciado" por Winspread" Declaración 1988, reportado por Peter Montague. En la década de los 50´s cuando inició la gran "explosión" científica y tecnológica, se han ido acumulando ejemplos de productos y acciones que han provocado un impacto negativo al medio ambiente.

Prueba de ello fueron las pruebas atómicas que elevaron la cantidad de radiación atmosférica y de hecho las incidencias de cáncer en todo el mundo.

Por otro lado el uso de los clorofluorocarbonos (CFC´s) causaron el agujero de la capa de ozono, que ha provocado un aumento en la exposición humana a las radiaciones ultravioleta. Lo grave es que transcurrió mucho tiempo entre la advertencia del impacto negativo y la toma de decisiones para evitarlo y este retraso costó mucho a la humanidad y este principio está incluido en la declaración de Río de Janeiro en el año 1992 sobre el Medio Ambiente y Desarrollo.

Es necesario plantearnos una pregunta ¿Porqué es importante el principio precautorio?



Según el principio 15 de dicha declaración: El enfoque precautorio deberá ser ampliamente aplicado por los estados, de acuerdo a sus capacidades, para proteger el ambiente. México, Canadá y Estados Unidos suscribieron esta declaración y este principio a través de sus dependencias ambientales.

El principio precautorio es tal vez el punto mas importante de la Agenda para la Sostenibilidad del planeta y menciona lo siguiente:

"Donde haya amenaza de daño serio o irreversible, la falta de total certeza científica no deberá ser usada como una razón para posponer medidas costo-efectivas para prevenir la degradación ambiental".

Deberá ser ampliamente aplicado a todos los países, los estados, y en todas las organizaciones; de acuerdo a sus capacidades, para proteger el medio ambiente, ya que existen evidencias claras y comprobadas que:



a).- Continuamente dañamos al ambiente como resultado de las actividades que desarrollamos y que están teniendo efectos muy graves en nuestras vidas.

b).- Si bien el propósito de nuestra actividad no es causar este daño, nuestras actividades de hecho lo causan, sobre todas esas que tiene que ver en los procesos industriales en los que aprovechamos recursos naturales.

c).- Los factores de este deterioro no están de hecho, bajo nuestro completo control como quisiéramos creer.

d).- No conocemos todos los efectos importantes de este deterioro en el ambiente y en nuestra salud.

e).- Finalmente y por lo tanto, mas nos vale tomar un enfoque precautorio (preventivo y precavido) en el desarrollo de todas nuestras actividades cotidianas.

El Principio precautorio como resultado de una reunión de científicos, funcionarios, abogados etc.; sintetiza los aspectos más importantes, y son:



Principio 1.- Las personas tienen el deber de actuar en forma anticipatoria para prevenir daños.

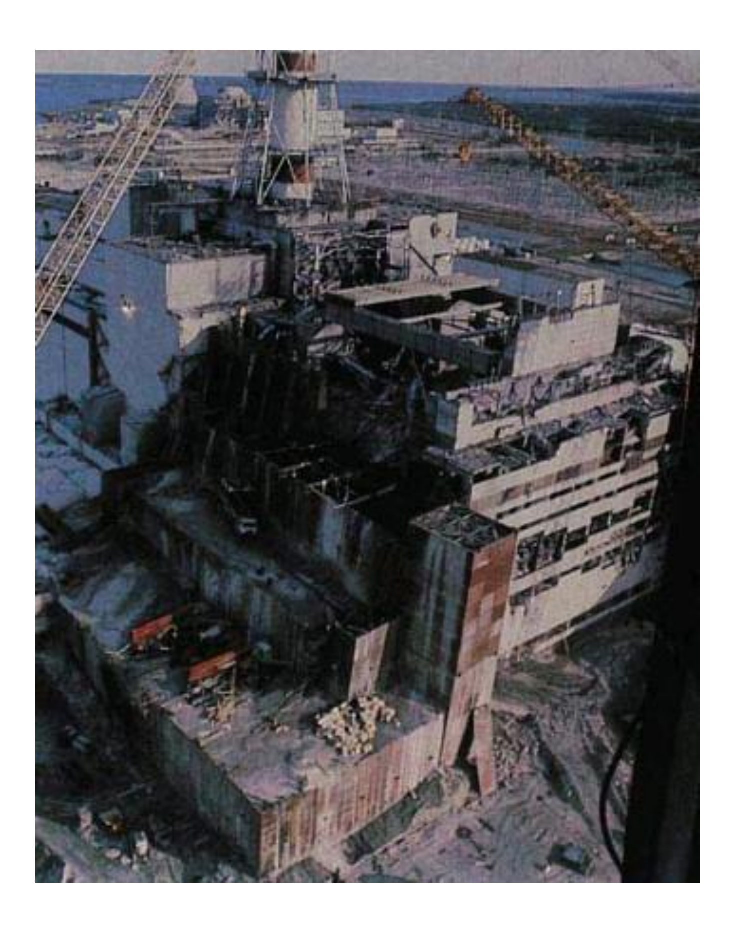
Principio 2.- La responsabilidad de la prueba de inocuidad de una nueva tecnología, proceso, actividad o sustancia química es del proponente no del público en general

Principio 3.- Antes de usar una nueva tecnología proceso o sustancia química o antes de empezar una nueva actividad, las personas tienen la obligación de examinar “una gama completa de alternativas incluyendo la alternativa de no hacer nada”.

Principio 4.- La decisión de aplicar el principio precautorio deben ser abiertas, informadas y democráticas.

Estas medidas precautorias, que nos parece razonables, sensatas, con sentido común y de acuerdo con los más preciados valores de nuestra civilización.

Siempre han existido “pruebas científicas” de que el producto no era dañino, era inocuo, o hasta benéfico para la salud del hombre y el medio ambiente.

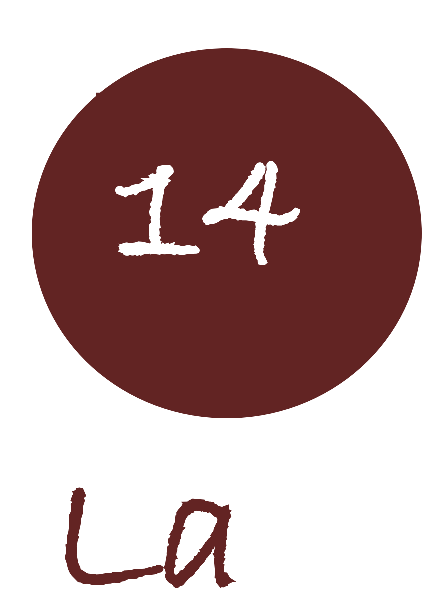


El accidente de Chernóbil 26 de abril de 1986, ha sido el accidente nuclear más grave de la Historia, siendo el único que ha alcanzado la categoría de nivel 7 (el más alto) en la escala INES. Aquel día, durante una prueba en la que se simulaba un corte de suministro eléctrico, un aumento de potencia en el reactor 4 de la **Central Nuclear de Chernóbil**, produjo el sobrecalentamiento del núcleo del reactor nuclear, lo que terminó provocando la explosión del hidrógeno acumulado en su interior. La cantidad de material radiactivo liberado, que se estimó fue unas 500 veces mayor que la liberada por la bomba atómica arrojada en Hiroshima en 1945, causó directamente la muerte de 31 personas, forzó al gobierno de la Unión Soviética a la evacuación de unas 135.000 personas y provocó una alarma internacional al detectarse radiactividad en diversos países de Europa septentrional y central. Además de las consecuencias económicas, los efectos a largo plazo del accidente sobre la salud pública han recibido la atención de varios estudios. Aunque sus conclusiones son objeto de controversia, sí coinciden en que miles de personas afectadas por la contaminación han sufrido o sufrirán en algún momento de su vida efectos en su salud. Muchos de los niños ahora nacidos en Ucrania o países de esa zona nacen con problemas físicos por esta causa. (*www.wikipedia.org).*

PENSAMIENTO CRÍTICO. Preguntas de repaso, reflexión y análisis

- Explica la importancia de aplicar el principio precautorio.
- Realiza un ensayo en donde resaltes la importancia de cada principio, cuales han sido las consecuencias por no aplicarlos, y que han causado algún desastre en tu comunidad, a nivel nacional o mundial,





Solo cuando hayas cortado el ultimo árbol, sólo cuando hayas contaminado el ultimo río, sólo cuando hayas pescado el último pez, sabrás que el dinero no se puede comer. (O. Maiso).

La contaminación ambiental

14.- LA CONTAMINACIION AMBIENTAL

Objetivos:

- Conceptualizar el término de contaminación ambiental, las causas de origen natural y antropogénica.
- Analizar los diferentes tipos de contaminación ambiental.
- Profundizar e identificar las diferentes causas y efectos de la contaminación ambiental, fuentes contaminantes, prevención de la contaminación en nuestras actividades cotidianas desde el hogar, el centro de trabajo y la escuela

14.1.- ¿Que es la contaminación?

Es cualquier cosa que se añade al aire, al agua, al suelo o a los alimentos y que amenace a la salud, a la supervivencia, o a las actividades de los seres humanos o de otros organismos vivos. *(Tyler, M. 2002).*



Otra definición nos dice que la contaminación ambiental es la presencia en el ambiente de cualquier agente (físico, químico o biológico) o bien de una combinación de varios agentes en lugares, formas y concentraciones tales que sean o puedan ser nocivos para la salud, la seguridad o para el bienestar de la población, o bien, que puedan ser perjudiciales para la vida vegetal o animal, o impidan el uso normal de las propiedades y lugares de recreación y goce de los mismos. *(http://contaminacion-ambiente.blogspot.com/).*

14.2.- ¿Cómo se genera la contaminación?

A medida que aumenta el poder del hombre y su “dominio” sobre la naturaleza, aparecen nuevas necesidades sociales como lo son la alimentación, vestido, casa transporte entre otros.

Estas necesidades básicas de las personas están vinculadas al desarrollo científico y tecnológico y al acelerado crecimiento demográfico, la cual altera al medio ambiente, llegando en algunos casos a atentar contra el equilibrio biológico de nuestro planeta. No se quiere decir con esto que existe una incompatibilidad entre el desarrollo y el mantenimiento del equilibrio ecológico en nuestro planeta, pero si es importante que el hombre sepa armonizarlos.

Para lograrlo es necesario que se proteja en primer lugar a los recursos naturales y en segundo tomar conciencia de que el saneamiento del medio ambiente es de vital importancia para preservar la vida humana en el planeta tierra.

La contaminación es uno de los problemas más importantes que afectan a nuestro planeta y surge cuando se produce un desequilibrio, como resultado de la adición de cualquier sustancia al medio ambiente, en cantidades tales, que causen efectos adversos en los seres humanos, en los vegetales y animales.

La contaminación puede surgir a partir de ciertas manifestaciones de la naturaleza (fuentes naturales como pueden ser las erupciones volcánicas o bien debido a los diferentes procesos productivos del hombre (fuentes antropogénicas) que conforman las actividades de la vida diaria.

Las fuentes que generan contaminación de origen antropogénico más importantes son:

Industriales.- Frigoríficos, mataderos y curtiembres, actividad minera y petrolera.

Comerciales. Envolturas y empaques.

Agrícolas.- Todos los agroquímicos.

Domiciliarias.- Envases, pañales y restos de jardinería.

Fuentes móviles.-Gases de la combustión de vehículos[26]

14.3.- Tipos de contaminación ambiental.



Es necesario mencionar los diferentes tipos de contaminación ambiental que existen así mismo se hace necesario mencionar los diferentes tipos contaminantes cuales son su causas y sus efectos en las personas.

Contaminación del agua.- Es la incorporación al agua de materias extrañas, como microorganismos, productos químicos, residuos industriales, y otros tipos de aguas residuales.

Contaminación del suelo.- Es la incorporación al suelo de materias extrañas, como basura, desechos tóxicos, productos químicos, y desechos industriales. La contaminación del suelo produce un desequilibrio físico, químico y biológico que afecta negativamente a los seres humanos, plantas y animales.

Contaminación del aire.-Es la adición dañina a la atmósfera de gases tóxicos, u otros que afecten gravemente la salud de los seres humanos, el desarrollo de las plantas y los animales.

Se mencionan algunos contaminantes que es necesario tomar en cuenta con el objeto de actuar, muchas de las personas contaminan y alteran al medio ambiente por descuido, por desconocimiento o por falta de conciencia.

---

[26] *Como fuente de emisión se entiende el origen físico o geográfico donde se produce una liberación contaminante al ambiente, ya sea el aire, el agua o al suelo. Tradicionalmente el medio ambiente se ha dividido, para su estudio y su interpretación, en esos tres componentes que son aire, agua y suelo; sin embargo, esta división es meramente teórica, ya que la mayoría de los contaminantes interactúan con más de uno de los elementos del ambiente (http://contaminacion-ambiente.blogspot.com/)*

14.4.- Diferentes tipos contaminantes.

-Desechos sólidos domésticos.

-Desechos sólidos industriales.

-Exceso de fertilizantes y productos químicos.

-Quema de residuos (basura).

-El monóxido de carbono de los vehículos

-Desagües de aguas negras o contaminadas al mar o ríos.

14.5.- Contaminación ambiental según el contaminante.

Existen diferentes tipos de contaminación a causa de los contaminantes[27] y es necesario describirlos par su mejor comprensión.

Contaminación química.- Es cuando algún compuesto químico se introduce en el medio ambiente.

Contaminación radiactiva.- Es aquella derivada de la dispersión de materiales radiactivos, como el uranio enriquecido usado en instalaciones médicas o de investigación, reactores nucleares de centrales energéticas, munición blindada con metal aleado con uranio, submarinos, satélites artificiales, etc., y que generalmente se produce por un accidente[28].

Contaminación térmica.- Se refiere a la emisión de fluidos a elevadas temperaturas, se puede producir en cursos de agua. El incremento de la temperatura del ambiente disminuye y la solubilidad del oxígeno en el agua.

Contaminación acústica.- Provocada por las actividades industriales, sociales y del transporte, que pueden provocar malestar, irritabilidad, insomnio, sordera parcial, etc.

---

[27] *Un contaminante es todo aquello que daña de una u otra forma el medio ambiente, ya sea aerobio, acuático, terrestre, etc.*

[28] *El ejemplo más claro y que daña gravemente a miles de personas fue el accidente de Chernóbil, por el uso ó por la disposición final deliberada de los residuos radiactivos.*

Contaminación electromagnética.-Es la producida por la radiación del espectro electromagnético que afectan a los equipos electrónicos y a los seres vivos.

Contaminación lumínica.- Se refiere al brillo o resplandor de luz en el cielo nocturno producido por la reflexión y la difusión de la luz artificial en los gases y en las partículas del aire por el uso de luminarias ó excesos de iluminación, así como la intrusión de luz o de determinadas longitudes de onda del espectro en lugares no deseados.

Contaminación visual. Se produce generalmente por instalaciones industriales, edificios e infraestructuras que deterioran la estética del medio.

14.6.- Efectos de la contaminación del aire.

Mucho se ha hablado que nuestro planeta tiene una función reguladora, pero lo grave de la situación de la degradación ambiental está en los efectos nocivos hacia la salud de personas, que es lo primero que nos debe de importar, en segundo lugar a los animales que son fuente de alimentos y por último a los vegetales que es también una fuente importante para abastecer alimentos y sobre todo a diversos procesos industriales, que a continuación se mencionan algunos de ellos.

Expertos en salud ambiental y cardiólogos de la Universidad de California del Sur en los Estados Unidos de América, acaban de demostrar por primera vez lo que hasta ahora apenas es una sospecha: la contaminación ambiental de las grandes ciudades afecta la salud cardiovascular. Se comprobó que existe una relación directa entre el aumento de las partículas contaminantes del aire de la ciudad y el engrosamiento de la pared interna de las arterias (la "íntima media"), que es un indicador comprobado de aterosclerosis

También se ha demostrado que el efecto persistente de la contaminación del aire respirado es un proceso silencioso de años, conduce finalmente al desarrollo de afecciones cardiovasculares agudas, como el infarto, al aspirar partículas ambientales con un diámetro menor de 2.5 micrómetros, e ingresan en las vías respiratorias más pequeñas y luego irritan las paredes arteriales.

Los investigadores también hallaron que por cada aumento de 10 microgramos por metro cúbico de esas partículas, la pared íntima media de las arterias aumenta un 5.9%, lo mismo pasa con el humo del tabaco y el que proviene del sistema de escape de los autos. A continuación se describen los contaminantes del aire más comunes y los efectos en la salud humana que pueden ser desde irritaciones leves hasta el desarrollo de graves enfermedades.

Monóxido de Carbono: Es un producto de la combustión de materiales fósiles como el petróleo y es común que se forme a partir de los vehículos en movimiento. En consecuencia, este producto se acumula en las zonas urbanas, cerca de las vías rápidas y de avenidas en gran movimiento. Este gas no afecta en gran medida a las plantas, pero es muy tóxico para los seres humanos, ya que interfiere con el transporte de oxígeno en la sangre. *(Sola, V., 2006).*



En la zona metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM) se concentra aproximadamente a 18 millones de personas. Donde cada día circulan aproximadamente a 3 millones de automóviles y existen más de 30 mil fábricas, hoteles, baños públicos y hospitales. Consume aproximadamente 74 metros cúbicos de agua por segundo y genera 19 mil toneladas de desechos al día. *(Sienra, M. 2008)*

Dióxido de azufre (SO_2).- Es el derivado del azufre que mas frecuentemente contamina el aire. Se produce por la combustión de carbón y petróleo que lo contienen, proviene de las plantas generadoras de electricidad (carboeléctricas y termoeléctricas) y de otros procesos industriales que contribuyen a la presencia de sulfatos en la atmósfera, como la calcinación

de los minerales de sulfuro y la refinación del petróleo, la producción de óxido sulfúrico a partir del carbón. Los efectos tóxicos para el ser humano son: Dificultad para respirar, debido al espasmo o contracción de los bronquios, irritación de la garganta, de los ojos y en cantidades elevadas puede llegar a ser mortal. *(Sola, V., 2006).*

Óxidos de nitrógeno (NO_2).- Se forman mediante la reacción del oxígeno con el nitrógeno en el aire. Esta reacción ocurre a altas temperaturas durante el uso de combustibles fósiles. Algunas bacterias emiten grandes cantidades de óxido de nitrógeno hacia la atmósfera, la mayor parte de ellos, provienen de las plantas generadoras de energía eléctrica, en las que la alta temperatura de combustión de los energéticos facilita su formación. Su daños a la salud es que afecta a los pulmones y es tóxico y algunos de los contaminantes que se forman a partir de ellos, son mortales para las plantas.

Los hidrocarburos.- Son contaminantes primarios, su importancia radica en la gran cantidad de fuentes y el volumen de sus emisiones al aire. Se forman por la combustión de productos como la gasolina, el petróleo, el carbón y la madera y la mayor producción se debe a las actividades de la industria petrolera, así como a los vehículos de motor. *(http://www.esmas.com/salud/prevencion/ambiente/337481.html).*

Otros contaminantes importantes.- Como ejemplo tenemos el plomo, el cadmio y el flúor, de origen industrial y a los que se ha relacionado con afecciones cardiacas, hipertensión arterial, arterioesclerosis, cáncer broncopulmonar, anormalidades en los huesos y afección de los riñones.

Partículas suspendidas.- Otros contaminantes del aire son partículas sólidas y líquidas suspendidas y dispersas. A ellas se debe el aspecto nebuloso y brumoso del aire contaminado. Se producen junto con los contaminantes gaseosos del aire, debido a diferentes actividades, en la fabricación de hierro y acero, la producción de cemento, la extracción de rocas y minerales, el almacenamiento y la manipulación de granos y la elaboración de pulpa de papel.

Las partículas líquidas más contaminantes se encuentran los aerosoles, que se manifiestan en forma de vapores y niebla. En grandes concentraciones pueden llegar a transformarse en un agente letal.



En algunas ciudades se presenta el fenómeno de inversión térmica, en la que la concentración de los contaminantes es alta en la atmósfera. Como consecuencia de un descenso de temperatura (invierno). No se quiere decir con esto que cuando el clima es cálido no existe el problema, lo que pasa que en climas calientes los contaminantes se dispersan en capas mas grandes en la atmósfera lo que reduce el riesgo a la salud.

14.7.- Efectos de la contaminación del agua.



La contaminación del agua es uno de los problemas graves que tenemos que afrontar en la actualidad. En esta fotografía se puede apreciar un canal de riego en el que la gente lava su ropa y arroja cualquier cantidad de residuos incluyendo animales muertos. Aunado a esto se presenta otro problema, son asentamientos irregulares que no cuentan con los servicios públicos y se construyeron a escasos 600 metros de las lagunas de oxidación. Fotografía tomada por Juan Carlos Herrera Cárdenas. 08/07/07/. Col. Cristóbal Colon. Municipio de Durango Dgo-

Para una mejor comprensión de lo fácil que es contaminar el agua en fase líquida y vapor, pero no tan fácil en su fase sólida (hielo), es necesario tener presentes tanto sus propiedades físicas como sus propiedades químicas y biológicas.

El agua es el medio ambiente líquido universal para la materia viva, ya que es propensa para que se contamine de una manera rápida y fácil por organismos vivos, incluidos los que producen enfermedades en los seres humanos.

Por medio del olor, sabor y el aspecto nos podemos dar cuenta que el agua está contaminada, aunque hay pruebas específicas (químicas y biológicas) para detectar los diferentes tipos de contaminantes.

El agua de los mares y de los ríos ha sido usada tradicionalmente como un medio de evacuación de los desperdicios humanos y los ciclos biológicos del agua aseguran la reabsorción de dichos desperdicios orgánicos reciclables. Pero actualmente, ya no son solamente estos tipos de desperdicios orgánicos los que son arrojados a los ríos, lagos y mares sino grandes cantidades de desperdicios y productos químicos nocivos que destruyen la vida animal y vegetal acuática.

Se puede decir que los contaminantes más frecuentes de las aguas son: materias orgánicas y bacterias, hidrocarburos, desperdicios industriales, productos pesticidas y otros utilizados en la agricultura, productos químicos domésticos y desechos radioactivos. Pero lo mas grave es que una parte de los derivados del petróleo son arrojados al mar por los barcos o por diversas industrias y son absorbidos por la fauna y flora, que los retransmiten a los consumidores de peces, crustáceos, moluscos, algas, etc. (*http://www.sagan-gea.org/hojared_agua).*



La falta de conciencia de las personas, las cuales arrojan todos los residuos a este canal de riego. Fotografía tomada por Juan Carlos Herrera Cárdenas. 08/07/07. Col Cristóbal Colón del Municipio de Durango.

Contaminantes líquidos.- También existen los contaminantes en forma líquida provenientes de las descargas de desechos tanto domésticos, agrícolas e industriales, de diversos terrenos como para la alimentación de animales, terrenos de relleno sanitario, de drenajes de minas y de fugas de fosas sépticas. Estos líquidos contienen minerales disueltos, desechos humanos y de animales.

Contaminantes físicos.- Estos afectan el aspecto del agua y cuando flotan o se sedimentan interfieren con la flora y fauna acuáticas. Son líquidos insolubles o sólidos de origen natural

y diversos productos sintéticos que son arrojados al agua como resultado de las actividades del hombre, así como, espumas, residuos oleaginosos y el calor (contaminación térmica).

Contaminantes químicos.- Incluyen compuestos orgánicos e inorgánicos disueltos o dispersos en el agua, que provienen tanto de descargas domésticas, agrícolas e industriales, entre los que se destacan; cloruros, nitratos y carbonatos, desechos ácidos, alcalinos y gases tóxicos disueltos en el agua como los óxidos de azufre, de nitrógeno, amoníaco, cloro y sulfuro de hidrógeno (ácido sulfhídrico). Este tipo de contaminantes son liberados a la atmósfera y bajan arrastrados por la lluvia llamada comúnmente lluvia ácida, lo cual es un tema que se va a estudiar mas adelante.

Contaminantes orgánicos.- Son compuestos disueltos o dispersos en el agua que provienen de desechos domésticos, agrícolas, industriales y de la erosión del suelo. Son desechos humanos y animales de rastros o mataderos, de procesamiento de alimentos para humanos y animales, diversos tipos químicos industriales de origen natural como los aceites, grasas, breas y tinturas, diversos productos sintéticos como pinturas, herbicidas, insecticidas, etc. Este tipo de contaminantes orgánicos consumen el oxígeno disuelto en el agua y afectan a la vida acuática (eutroficación)[29].

Contaminantes biológicos. Incluyen hongos, bacterias y virus que provocan enfermedades, algas y otras plantas acuáticas. Algunas bacterias son inofensivas y otras participan en la degradación de la materia orgánica contenida en el agua. Ciertas bacterias descomponen sustancias inorgánicas. La eliminación de los virus que se transportan en el agua es un trabajo muy difícil y costoso.

A nivel mundial el 80% de las enfermedades infecciosas y parasitarias gastrointestinales y una tercera parte de las defunciones causadas por éstas se deben al uso y consumo de agua insalubre. *(http://www.cofepris.gob.mx).*

---

[29] *La eutroficación es un problema de calidad del agua importante en lagos y embalses. Consiste en un proceso de evolución natural en el tiempo, en el que el agua se enriquece de oxigeno, provocando un aumento de plantas acuáticas, la transformación en zona pantanosa y, en última instancia, transformación en terreno seco.* (*http://aguamarket.com/diccionario/terminos.asp?).*



14.8.- Efectos de la contaminación del suelo.



Es muy frecuente observar en nuestro municipio tiraderos clandestinos, con lo cual se muestra la falta de educación de las personas. Fotografía tomada por Juan Carlos Herrera Cárdenas. 09/10/07. Col. Valle Verde del Municipio de Durango.

El daño causado por la contaminación a los suelos es de la misma magnitud que el que causa al agua y al aire, aunque en realidad en la mayoría de los casos esto es menos evidente ya que no se puede apreciar con facilidad. Sin embargo, es conveniente conocer cuales son los primeros contaminantes y como se contamina el suelo así como sus efectos adversos al medio ambiente y a la salud de las personas.

Algunas de las fuentes contaminantes del suelo son los derivados de los procesos industriales, los basureros (tiraderos a cielo abierto), las zonas urbanas muy pobladas y los depósitos de químicos, combustibles y aceites, etc., sin dejar de mencionar todas las actividades agrícolas en donde se utilizan los fertilizantes o pesticidas de una forma excesiva y en la mayoría de los casos sin control.



El hombre ha descubierto productos químicos llamados plaguicidas para controlar o eliminar plagas que causan enfermedades que interfieren con la producción agrícola. Entre los que se encuentran los insecticidas que se usan para combatir a los insectos, los fungicidas contra los hongos, los herbicidas contra plantas consideradas nocivas, los rodenticidas contra los roedores, los nematocidas contra los gusanos y los moluscidas contra los caracoles. Se calcula que actualmente se usan más de 3500 plaguicidas orgánicos. (*http:www.sagan-geo.org)*

Dentro de los contaminantes del suelo se encuentran al igual que los otros dos tipos (aire y agua) los residuos antropogénicos es decir todos los que ocasiona el ser humano, ya sea por actividades domésticas, industriales o por la práctica de la agricultura y la ganadería.

La contaminación de los suelos afecta principalmente a las zonas rurales agrícolas y es una consecuencia de la expansión de ciertas técnicas agrícolas, como por ejemplo podemos mencionar a todos los fertilizantes químicos que aumentan el rendimiento de las tierras de cultivo, pero su uso excesivo y sin control aumenta la contaminación del suelo y que posteriormente tiene un efecto sobre el agua y el aire; en otras palabras no se puede separar uno de otro, hay que recordar los 4 principio ambientales, sin embargo, para su estudio en este texto se optó por tratar de diferenciar cada uno de ellos (aire, agua y suelo) pero en la vida real no se puede separar.

Además de los fosfatos y nitratos son arrastrados por las aguas superficiales a los lagos y ríos donde se produce la eutroficación así como la contaminación del manto freático.

Los pesticidas minerales u orgánicos utilizados para proteger los cultivos generan contaminación a los suelos y a la biomasa. También los suelos están expuestos a ser contaminados a través de las lluvias que arrastran metales pesados como el plomo, cadmio, mercurio y molibdeno, así como, sulfatos y nitratos producidos por la lluvia ácida.

PENSAMIENTO CRÍTICO. Preguntas de repaso, reflexión y análisis

- ¿Cómo se genera la contaminación?.
- Menciona las fuentes que generan contaminación.
- Da una lista de los principales contaminantes.
- Elabora una lista de los principales contaminantes de tu comunidad, por ejemplo del suelo cuales son, del agua, aire, visual y acústica.
- ¿Cuáles son las principales consecuencias de la contaminación del. a).- Suelo, b).-Aire, c).- Agua, d).- Visual, e).- Acústica.
- Se ha comentado que no hay que preocuparse por la contaminación del aire porque por medio de la selección natural la especie humana desarrollará pulmones que puedan eliminar los contaminantes. ¿Qué opinas tú?
- Crees que es por falta de conocimiento, una mala actitud y falta de conciencia la causa de que el ser humano contamina





Al principio creí que estaba luchando por salvar los árboles del caucho. Después pensé que estaba luchando por salvar la selva amazónica. Ahora me doy cuenta de que estoy luchando por la humanidad (Chico Méndez).

La crisis ambiental



15.- LA CRISIS AMBIENTAL, CRISIS DE LA HUMANIDAD.

Objetivos:

- Conocimiento y comprensión del término crisis ambiental.
- Conocer, comprender y conceptualizar la red de problemas mundiales.
- Identificar, discutir y reflexionar sobre las causas de la crisis ambiental tanto a escala local, nacional y global.

15.1.- Algunos antecedentes.

El tema de la crisis ambiental adquiere gran importancia en las dos últimas décadas del siglo pasado, cuando gobiernos de distintos países involucran en su agenda la preocupación por el creciente deterioro de nuestro planeta que afecta las condiciones esenciales de existencia de la especie humana.

Con anterioridad se venía tratando el asunto por científicos, organizaciones, que algunas de ellas eran grupos ecologistas "movimiento verde" que comenzaron a preocuparse por el futuro de la humanidad.

La primera voz de alarma la daría el Club de Roma en 1971 al publicar el informe "Los Límites del Crecimiento" en el que se avizoraba la posibilidad de una profunda crisis ambiental que pondría en riesgo la supervivencia de la especie humana durante el siglo XXI.

Este mismo organismo bajo el título *"Más allá de los Límites del Crecimiento"* ratificaría 20 años mas tarde que, debido a los patrones dominantes de la producción y de consumo, los problemas de deterioro ambiental crecen de una forma acelerada: aparecen nuevas enfermedades, escases de agua, extinción de especies, desertización, contaminación, etc.

Así mismo se revelaría también que, a diferencia de lo acontecido en crisis anteriores, el nuevo problema va adquirir velocidades apremiantes y dimensiones hasta ahora ignoradas.





El informe **Los límites del crecimiento**, encargado al MIT por el Club de Roma fue publicado en 1972, poco antes de la primera crisis del petróleo. La autora principal fue Donella Meadows pero también contribuyeron Dennis Meadows y Jorgen Randers. El informe se basa en la simulación informática del programa World3, creado por los autores del informe con el objetivo de recrear el crecimiento de la población, el crecimiento económico y el incremento de la huella ecológica de la población sobre la tierra en los próximos 100 años, según los datos disponibles hasta la fecha. La tesis principal del libro es que, *en un planeta limitado, no es posible un continuo crecimiento económico*, y estos límites pueden ser de dos tipos: de recursos naturales y de la capacidad de la tierra para absorber la polución sin mermar la calidad del medio ambiente.

Se llegó a la conclusión que las crisis ecológicas (ambientales) se encuentran interconectado con las actividades de carácter económico, se evidencia al examinar que la primera de esas crisis aflora con la invención de la agricultura, hace mas de 10 mil años.

Esta transformación revolucionó no sólo las relaciones del hombre primitivo con la naturaleza, si no que desde ese tiempo se dejó huella sobre los sistemas biológicos y alterando los ecosistemas.

Posteriormente con la Revolución Industrial en la que hubo una gran necesidad de consumo energético, los recursos naturales adquirieron cada vez más la condición de mercancías.

Posteriormente con el gran avance de la ciencia y la tecnología a nivel mundial pone de manifiesto que este desarrollo trae graves consecuencias medioambientales a nuestro planeta.

La llamada “Globalización”, de la sociedad contemporánea, al socavar economías, derribar tradiciones, imponer la cultura de lo desechable y el lucro a toda costa, ha agravado la situación, generando las peores catástrofes ambientales hasta ahora registradas.

Pero todo el asunto no termina aquí, y tal como lo advierte la UNESCO:

> *"La crisis ambiental a la que nos enfrentamos representa, además del colapso de los ciclos biogeoquímicos a nivel planetario, una crisis del conocimiento y de formas de conocimiento. Es, como se ha repetido muchas veces una crisis civilizadora, ya que cuestiona los mitos del progreso indefinido y del crecimiento económico sin límites…afecta, en este sentido y principalmente, a la cultura occidental, incapaz de escapar a los valores del consumo y del hedonismo utilitarista y antropocéntrico".*

En diversas partes del mundo se destacó lo grave de la crisis ambiental y la importancia de la Educación Ambiental para revertirla en el futuro. Desde Estocolmo en 1972, Tiblisi en 1977, Moscú en 1987, Río de Janeiro en 1992, Talloires en 1994, Johanesburgo 2000 entre otras.

En estos escenarios se propuso como salvaguardar el ambiente, convencidos de que la apropiación de conocimientos, experiencias, competencias y valores contribuirían a que los individuos y colectividades adquieran una comprensión global del medio ambiente pero sobre todo que asuman una actitud de conservación y correcta utilización de los recursos naturales, que es el objetivo fundamental de este trabajo.

15.2.- La crisis ambiental.

El hombre siempre ha estado en una interacción con el *medio ambiente* y sus acciones lo han alterado, los problemas ambientales no son nuevos, sin embargo lo que hoy en día es preocupante, es la aceleración de esas alteraciones, su carácter masivo y las múltiples consecuencias que estamos padeciendo tanto local como globalmente.*(Herrera,2007).*

Los problemas ambientales ya no aparecen como independientes unos de otros sino que constituyen elementos que se relacionan entre si, configurando una realidad diferente a la simple acumulación de todos ellos. Por ello, hoy en día podemos hablar de algo más que

simples problemas ambientales, nos enfrentamos a una auténtica crisis ambiental[30] y la gravedad de la crisis se manifiesta en su carácter global. (*Martínez H. 2006).*

El proceso de desarrollo implica actuar sobre la naturaleza de la que depende la vida de las sociedades. Sin embargo, el deterioro ambiental que se ha venido produciendo pone en riesgo la posibilidad de sustentar a largo plazo este proceso. La indiferencia hacia la naturaleza ha llegado a tal magnitud que hay evidencias claras de las alteraciones al ecosistema planetario (*ANUIES & SEMARNAT 2002).*



La naturaleza se encuentra en un constante cambio y el hombre ha sido el artífice de muchos de ellos, simultáneamente al crecimiento, al desarrollo y avance de la ciencia y tecnología, los problemas ambientales no aparecen como independientes unos de otros sino que constituyen elementos que se relacionan entre sí acumulándose más, día con día a una crisis ambiental que estamos padeciendo en todo el planeta.

Ante esta crisis ambiental que estamos padeciendo, no podemos limitarnos a percibirla solamente como un conflicto, ya que un desafío es encontrar en esta crisis una oportunidad para mejorar, reinventar y reorientar nuestras actividades a fin de mejorar nuestra interacción con nuestro medio ambiente y poder transitar hacia la sustentabilidad.*(Martínez H. 2006).*

La gran interrogante es ¿seremos lo suficientemente inteligentes para establecer un límite a nuestro poder de alteración? Y aún más, ¿tendremos la capacidad para detener las consecuencias adversas?

---

[30] *En este trabajo cuando se mencione el concepto de crisis ambiental, se hace referencia a todos los estados de perturbación y desorganización del medio ambiente por las acciones del hombre como consecuencia del avance científico y tecnológico. Crisis significa al mismo tiempo peligro y oportunidad.*

Barry Commoner citado por *(Rojas O. 2006)* menciona:

> *"El medio ambiente conforma una inmensa y enorme compleja máquina viviente que constituye una delgada capa dinámica sobre la superficie de la tierra, y toda la actividad humana depende de la integridad y del funcionamiento adecuado de esta máquina…es nuestro capital biológico, el aparato básico sobre el cual descansa toda nuestra actividad, si lo destruimos, nuestra mas adelantada tecnología resultará inservible, y se irá a pique cualquier sistema político y económico que depende de ella, la crisis medioambiental es una señal de que esta catástrofe se nos avecina".*

El hombre se ha sentido, por mucho tiempo, dueño y señor del planeta, este comportamiento ha traído como consecuencias negativas a la naturaleza y que hoy en día nos afecta en nuestro diario vivir, además si se tiene en cuenta nuestro actual ritmo de vida, siempre existe algo más urgente que resolver, lo que nos lleva a dejar de lado toda esta crisis de la cual consideramos que tendremos tiempo para solucionar.

Lamentablemente la crisis ambiental ha llegado a una situación tal, que es necesario tratarla con serenidad e intensidad, es necesario que estas discusiones se transformen en acciones tendientes a controlar y revertir todas aquellas actividades que contaminan y degradan el ambiente. Acciones que debemos realizar todos, desde los gobiernos, las organizaciones, empresas y sobre todo por las Instituciones Educativas de todos los niveles.



Pero para moderar y mejorar nuestra relación con el medio es necesaria la *Educación Ambiental* como un proceso permanente de carácter interdisciplinario, destinado a la formación de una ciudadanía que reconozca valores, aclare conceptos y desarrolle habilidades y las actitudes necesarias para una convivencia armónica entre seres humanos su cultura y su medio bio-físico circundante.

En su reflexión *Carlos Galano*[31] citado por *(López, 2005)* establece que la crisis ambiental es un problema de complejidad y, por lo tanto, un fenómeno que involucra lo educativo y como manifestación de complejidad ambiental constituye un campo de construcción que va descubriendo también sus definiciones desde la *Educación Ambiental*, es decir que la crisis ambiental además de crisis de la cultura y de la humanidad, es también de las ciencias, del modelo en que el clima cultural de una época ha impregnado la formación de ser del mundo y de estar en el mundo, por eso considera que el enfoque de la estructura educativa debe ser reorientada desde la perspectiva de la complejidad ambiental lo cual implica la refundación de la pedagogía ya que los cimientos de nuestros sistemas educativos corresponden a principios de una concepción reduccionista que todo lo separa, que todo lo divide, que todo lo reduce y que todo lo desordena.

Al respecto *(Leff. E. 2000)* menciona:

> *"La crisis ambiental es la crisis de nuestro tiempo. El riesgo ecológico cuestiona al conocimiento del mundo. Esta crisis se nos presenta como un límite en lo real que significa y reorienta el curso de la historia: límite del crecimiento económico y poblacional, límite de los desequilibrios ecológicos y de las capacidades de sustentación de la vida, límite de la pobreza y la desigualdad social. Pero también crisis del pensamiento occidental: de la determinación metafísica que al pensar el ser como ente, abrió la vía a la racionalidad científica e instrumental que la produjo como un orden cosificado y fragmentado, como formas de dominios y control sobre el mundo. Por ello, la crisis ambiental es sobre todo un problema del conocimiento, lo que lleva a repensar el ser del mundo complejo, a entender su vías de complejización, para desde allí abrir nuevas vías del saber en el sentido de la reconstrucción y la reapropiación del mundo".*

[31] *Carlos Julio Galano profesor de nacionalidad Argentina y expuso en el marco del Primer Encuentro Nacional de Educación Ambiental organizado por la Secretaría de Ecología, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Universidad Autónoma del Estado de México en el año 2005. Su Conferencia Magistral , las ideas que apuntaban a una propuesta de un nuevo paradigma de Educación Ambiental basado en la complejidad.*

En este apartado sobre la crisis ambiental, se trata de describir los diversos factores antrópicos generadores del deterioro ambiental, tanto en forma individual como en su interrelación.

15.3.- El medio antrópico.

Se designa por medio antrópico (antrópogeno) todo aquel en que la actividad humana interfiere en los ciclos naturales, alterándolos total o parcialmente y sustituyendo en parte o en su totalidad los elementos originales *(Atlas de ecología, 1998).*

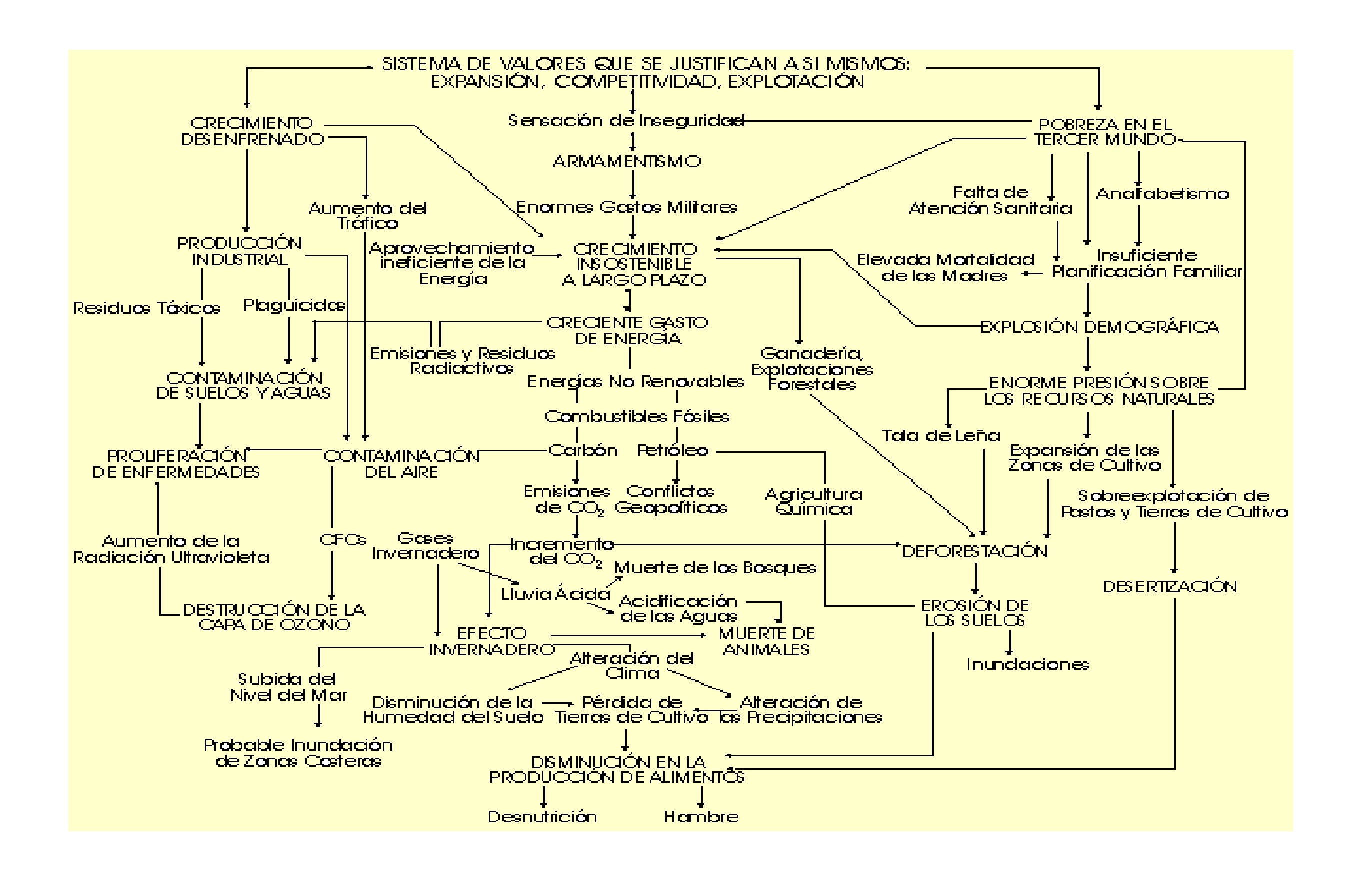
Por lo que todo organismo interfiere en los ciclos de los restantes seres que comparten un determinado hábitat, pero al mismo tiempo sufre las influencias de otros elementos del ambiente, se trata de una interacción en la que los mecanismos de regulación de la propia naturaleza pueden compensar los excesos que se producen.

Para poder estudiar como el ser humano ha de destruido el medio ambiente, lo analizaremos bajo una perspectiva de una red de problema globales.

15.4.- La red de problemas globales.

Los problemas del planeta forman un entramado de relaciones como el que se muestra en la figura la cual se basa en una visón del mundo de una forma inadecuada, y muestra de una forma clara como el ser humano es al final de cuentas el principal afectado, parte de un crecimiento desenfrenado, el armamentismo y la pobreza en el tercer mundo.

Este esquema es un producto de *Fritjof Capra*[32]



---

[32] *Fritjof Capra se ha dado a la tarea, mediante una extraordinaria labor de síntesis, de revisar y replantear el paradigma científico modernista denominado "El paradigma ecológico" el cual incorpora la tradición sistémica, la holística y la ecología profunda.*

Se podrían haber añadido muchos otros factores, pero lo que se trata de explicar el autor es que ninguna problemática global debe tratarse por separado, ya que forman un entramando de múltiples relaciones con lo que de un problema se deriva otro, como ejemplo podemos citar en base a la red de problemas mundiales tenemos que el *Crecimiento Desenfrenado* ha traído como consecuencia el *Aumento de la Producción Industrial* y esta a su vez ha originado la *Contaminación de Suelos y Aguas* por el excesivo vertido de residuos tóxico y plaguicidas, que está causando la *Proliferación de Enfermedades.*

Si lo analizamos desde otro punto de la red tenemos por un lado el *Crecimiento Insostenible a Largo Plazo* está ocasionando un *Creciente Gasto de Energía* lo cual ocasiona un gasto ineficiente de la misma, provocando gran cantidad de emisiones a la atmósfera logrando la *Contaminación del Aire* destruyendo la capa de ozono y se presenta el fenómeno del efecto invernadero.

En esta compleja red se pueden añadir muchos más y podemos afirmar que de un problema local por muy pequeño que sea está ocasionado graves daños en el motor principal de nuestra *"nave cósmica".*

Problemas que tal ves pueden ser muy pequeños como es la incineración de neumáticos en las ciudades, los procesos de producción de ladrillos, la emisión de humos contaminantes de los vehículos a motor, la quema de residuos etc.; aparentemente solo nos afecta de una manera local, pero no es así, ya que lo que se haga de daño en nuestra ciudad tarde que temprano repercute en otra parte de nuestro planeta, ocasionando los daños que ya hemos mencionado.

Para lo cual se retoma la importancia de considerar los cuatro principios ambientales, el principio precautorio y el estudio del medio ambiente bajo un enfoque sistémico, mismos que ya se explicaron anteriormente.

Así mismo se hace necesario ir describiendo cada una de las causas que han originado la crisis ambiental y poniendo algunos ejemplos muy precisos.

15.5.- Problemas ambientales globales.

Si uno se preguntara acerca de la magnitud y lo grave de la crisis ambiental, se podrían proponer diversas categorías para su estudio y análisis.

Para lo cual *(Capalbo L, 2003)* propone las siguientes categorías.

1.- La crisis ambiental es perturbadora para la vida, empeorando las condiciones de amplias poblaciones, pero sin amenazar la continuidad de la especie humana en su conjunto.

2.- La crisis perturba profundamente el ecosistema planetario, el cual será capaz, sin embargo, de restablecer su homeostasis, aunque su nuevo estado de equilibrio, excluirá a la especie humana,

3.- La crisis acabará destruyendo integralmente el ecosistema planetario, pasando la tierra a ser un planeta desierto, desprovisto de vida, tal como se le define hoy.

Las opciones dos y tres son alarmantes, pero la primera no deja de ser preocupante, porqué lo mas grave se viene mas adelante en la que algunos escépticos han declarado que lo que está pasando en nuestro planeta es cíclico, pero la realidad no es así. Las condiciones de nuestro planeta empeorarán, millones de personas sufrirán, enfermarán y morirán, por la falta de agua y alimentos y vivir en un planeta altamente contaminado.

Es oportuno recordar que el Fondo de Población de las Naciones Unidas preveía, hace ya varios años, unos ochocientos millones de refugiados ambientales, sólo en las primeras décadas del siglo XXI *(www.ecoportal.net).*

Los problemas ambientales globales son aquellos que, por su dimensión planetaria, afectan de forma mundial o global al medio ambiente de la tierra y han alcanzado a la fecha tal dimensión que constituyen de lo que ya muy comúnmente se denomina *cambio global.*

Este cambio global está constituido por dos componentes:

1).- El cambio climático global.

2).- La reducción o pérdida de biodiversidad.



Entre las causas de los problemas ambientales globales destacan los siguientes:

-La acumulación de pequeños efectos ambientales a nivel local.

-La sinergia o efectos multiplicativos de unos efectos ambientales.

-La gravedad y extensión de algunos efectos ambientales.

Y constituyen componentes de los problemas ambientales globales los siguientes.

-La alteración de los ciclos biogeoquímicos (Carbono, Nitrógeno, S, P-).

-La liberación al medio de sustancias artificiales, tóxicas o radiactivas (Clorofluorocarbonos, DDT, Estroncio -90, etc.

-Los grandes cambios en el uso de las tierras y la cobertura de las mismas.

15.6.- El cambio climático global.

La cuestión del cambio climático se ha incorporado poco a poco a un proceso de construcción de la crisis ambiental, tanto en su vertiente científica como en su vertiente social, económica y política, estando todas ellas íntimamente ligadas.

Desde el punto de vista científico se ha comprobado y existen evidencias claras que en el clima de nuestro planeta se han presentado cambios importantes, en cuanto a lo social, hoy en día, la humanidad está padeciendo de diversas formas dichos cambios, en la vertiente económica, no se ha podido cuantificar el costo de los daños al ambiente global, y en cuanto a la vertiente política que responde a todos lo acuerdos y tratados internacionales[33] para revertir ese proceso.

A partir de los años ochenta la comunidad científica comienza a prestar atención a la posible existencia de anomalías en el comportamiento térmico de la tierra y a buscar sus causas y el impacto a todas las actividades humanas; en las que se destacan todas aquellas

[33] *Los mas importantes se destacan la reunión "Cumbre de la Tierra" llamada también Agenda 21 en junio de 1992 y el protocolo de Kioto en la que gran cantidad de países se comprometieron a disminuir en forma considerable las emisiones a la atmosfera causa principal del calentamiento global.*

ligadas a un modelo energético y en general, a todas las formas de producción y consumo en todo el planeta.

El principal canal de penetración del tema en el espacio social, han sido todos los medios de comunicación de masas, ya que son los que de una u otra manera revelan la mayor parte de los estudios disponibles a nivel mundial.

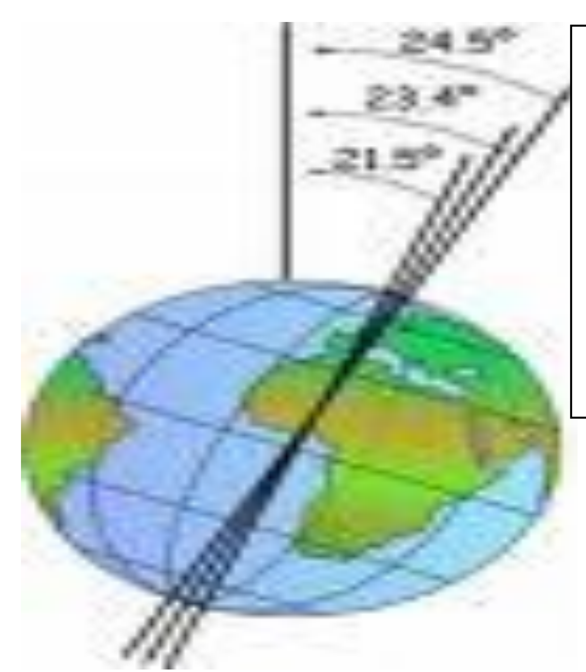
El reciente "descubrimiento" por parte de las sociedades contemporáneas del cambio climático, independientemente de la fiabilidad de las pruebas científicas que lo avalan, forma parte de los procesos de globalización social y cultural en los que estamos inmersos *(Caride; Meira, 2001).*

Como lo mencionan estos dos autores, en la última década del siglo pasado pocos tópicos sobre el medio ambiente han recibido más atención de los medios de comunicación y han penetrado con mas intensidad en la vida cotidiana y en la cultura común, especialmente en las sociedades industrializadas.

Se denomina cambio climático a la modificación del clima con respecto al historial climático a una escala global o regional. Tales cambios se producen a muy diversas escalas de tiempo y sobre todos los parámetros climáticos: temperatura, precipitaciones, nubosidad, etc. Son debidos a causas naturales y, en los últimos siglos, también a la acción de la humanidad. *(http://www.wikipedia.com).*

El término suele usarse de forma poco apropiada, para hacer referencia tan solo a los cambios climáticos que suceden en el presente, utilizándolo como sinónimo de calentamiento global. Sin embargo, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático usa el término sólo para referirse al cambio por causas humanas: (Artículo 1, párrafo 2).

> *"Por cambio climático se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmosfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables".*



Ciclo de Milankovitch. La inclinación del eje terrestre de rotación varía con una periodicidad de unos 41.000 años. Cuando el valor es alto, la diferencia de insolación estacional es grande, y viceversa (si el ángulo fuese cero no habría estaciones).El valor actual es de 23.4º y durante los dos últimos millones de años ha variado entre un valor máximo de 24.5º y un mínimo de 21.5º.La oblicuidad parece haber regido la periodicidad de los ciclos glaciales en la primera parte del Pleistoceno (ciclos de unos 40.000 años) y probablemente tenga una gran influencia también en la segunda, en donde los ciclos son más largos (entre 80.000 y 120.000 años). Una inclinación fuerte favorecería el deshielo veraniego de los grandes mantos de hielo.

Al ser producido constantemente por causas naturales se le denomina *variabilidad natural del clima*, y cuando se refiere al cambio de origen humano se usa también la expresión *cambio climático global antropogénico.*

Además del calentamiento global, el cambio climático implica cambios en otras variables como son el régimen de lluvias globales (alteración del régimen hidrológico), la cobertura de las nubes y todos los elementos del sistema de la atmósfera y de los océanos y que tienen una precisión muy limitada debido al desconocimiento actual del funcionamiento de la atmósfera.

Calentamiento global y cambio climático no se pueden separar, ya que la primera es consecuencia del segundo, sin embargo para poder explicarlo correctamente comenzaremos por el calentamiento.

15.7.- Causas del calentamiento global.

15.7. 1.- El efecto invernadero

El efecto invernadero es un fenómeno natural que ha desarrollado nuestro planeta lo cual permite que exista vida y se le llama así precisamente porqué la tierra funciona como un verdadero invernadero. Igual que los que se usan para ayudar a crecer la plantas. *(http://www.ecopibes.com).*

Se explicará con detalle y en una forma muy simple, poniendo dos ejemplos claros.

Ejemplo 1.- Nuestro planeta está cubierto por una capa de gases llamada atmósfera, esta permite la entrada de algunos rayos solares que calientan la tierra.

Al calentarse la tierra, también emite calor pero esta vez la atmósfera impide que se escape todo hacia el espacio y lo regresa a la superficie terrestre. Este mecanismo permite que el planeta tenga una temperatura aceptable para el desarrollo de la vida tal como la conocemos, y si en este efecto la vida en nuestro planeta no sería posible.



Fuente: (www.portalplanetasedna.com.)

Pero tal vez en diversas ocasiones has escuchado que el efecto invernadero es un problema, ¿Qué hay de cierto en todo esto? Este fenómeno no tiene nada de malo, lo que está pasando actualmente es que el hombre con todas sus actividades en las que se destacan todo el avance científico y tecnológico, ha convertido a este mecanismo natural de la tierra en un problema muy grave.

Lo que pasa es que esos gases que existen en la atmósfera y que evitan que el calor de la tierra se escape hacia el espacio y hace posible una regulación de la temperatura en todo el planeta.

Estos gases se llaman termoactivos o Gases de Efecto Invernadero (GEI), los cuales se pueden apreciar en el siguiente cuadro.

Gases que producen el efecto invernadero.

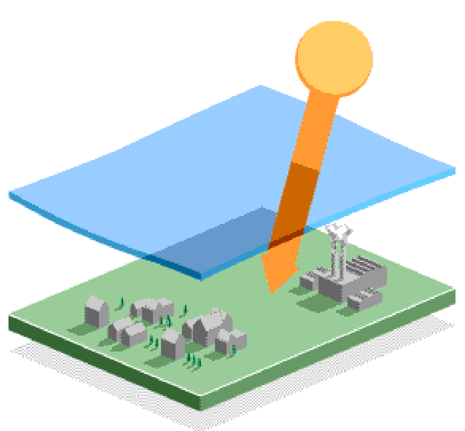
GAS	FUENTE EMISORA	TIEMPO DE VIDA	CONTRIBUCIÓN AL CALENTAMIENTO (%)
Dióxido de Carbono ($C0_2$)	Combustibles fósiles, deforestación, destrucción de suelos.	500 años	54
Metano (CH_4)	Ganado, biomasa, arrozales, escapes de gasolina y la minería	7-10 años	12
Oxido nitroso (N_2O)	Combustibles fósiles, cultivos, deforestación	140- 190 años	6
Cloroflurocarbonos (CFC 11,12)	Refrigeración, aire acondicionado, aerosoles, espumas plásticas (poliuretano)	65-110	21
Ozono	Fotoquímicos, automóviles, etc.	Horas- días	8

FUENTE: (http://www.monografias.com)

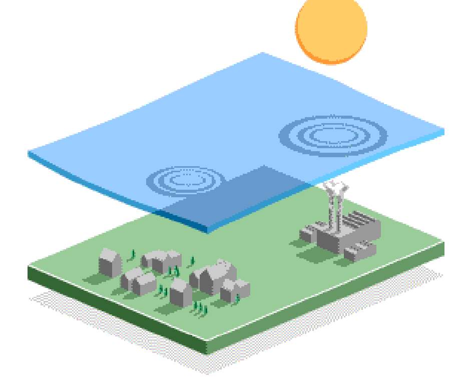
Como se puede apreciar este tipo de gases en grandes concentraciones, es lo que está provocando un cambio del clima global.

Es en este sentido que la comunidad científica está encargada de estudiar lo que está pasando en nuestro planeta.

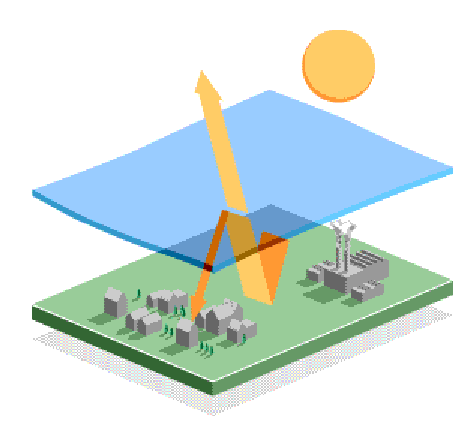
Ejemplo 2.- Se explicará con detalle el proceso del efecto invernadero apoyándonos con algunos esquemas:



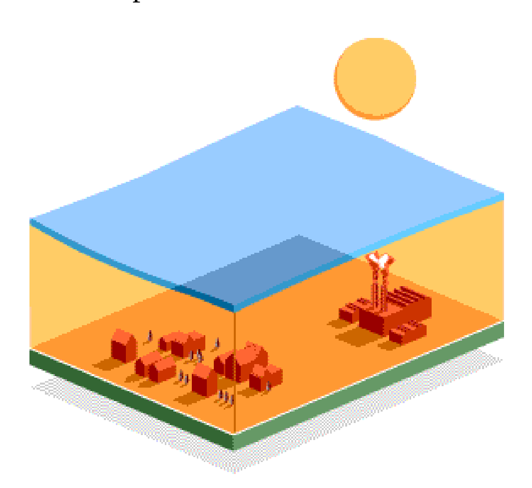
El vapor de agua, el dióxido de carbono ($C0_2$) y el gas metano forman una capa natural en la atmósfera terrestre que retiene parte de la energía proveniente del sol. El uso de combustibles fósiles y la deforestación han provocado el aumento de las concentraciones de Co_2 y metano, además de otros gases, como el óxido nitroso, que aumenta el efecto invernadero.



La superficie de la tierra es calentada por el sol. Pero ésta no absorbe toda la energía sino que refleja parte de ella vuelta hacia la atmósfera.



Alrededor del 70% de la energía solar que llega a la superficie de la tierra es devuelta al espacio. Pero parte de la radiación infrarroja es retenida por los gases que producen el efecto invernadero y vuelve a la superficie terrestre.



Como resultado del efecto invernadero, la Tierra se mantiene lo suficientemente caliente como para hacer posible la vida sobre el planeta. De no existir el fenómeno, las fluctuaciones climáticas serían intolerables. Sin embargo, una pequeña variación en el delicado balance de la temperatura global puede causar graves estragos. En los últimos 100 años la tierra ha registrado un aumento de entre 0.4 y 0-8 °C en su temperatura promedio.

15.7.2.- La inflación de los gases “antiinvernadero”.

La combustión de hidrocarburos y carbones producen ozono en superficie; y los abonos nitrogenados emiten dióxido de nitrógeno (NO_2). Estos gases, que también son invernadero, se combinan rápidamente con el dióxido de azufre (SO_2), también procedentes de la combustión, y forman ácido sulfúrico que ocasiona la lluvia ácida. Las nubes con grandes cantidades de $S0_2$ tienen gran capacidad reflectante, con lo que enfrían las capas bajas de la atmósfera. *(http://www.club.telepolis.com)*

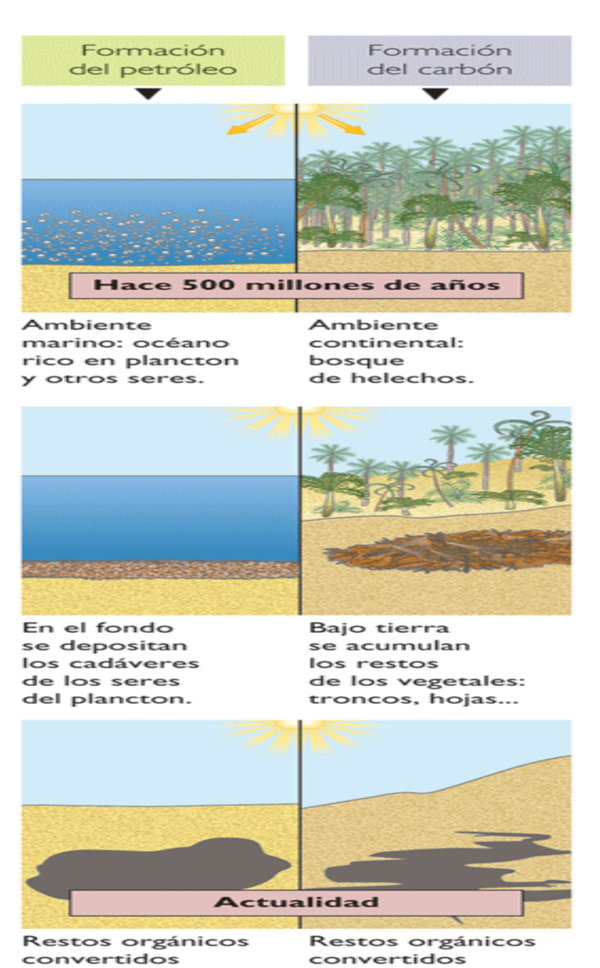
15.7.3.- Inflación del dióxido de carbono.

En el año de 1958 Keeling colocó el primer medidor de $C0_2$ atmosférico en Mauna Loa (Hawai), lejos de las grandes aglomeraciones industriales que contaminan la atmósfera inmediata, debido a la combustión de hidrocarburos y carbones. El $C0_2$, al contrario que el vapor de agua, es un gas que tiende a distribuirse de una forma homogénea por la

atmósfera. En esta estación meteorológica se ha comprobado que los niveles de $C0_2$ en la atmósfera han aumentado desde las 315 partes por millón en el año de 1958 a 362 para el año de 1993.

En los hielos antárticos se ha comprobado que hacia el año de 1850 era de 280 partes por millón, y que durante la última glaciación eran de 170 partes por millón. Así mismo se ha comprobado también que la temperatura de la tierra tiene ciclos muy similares.

¿Se puede atribuir el incremento del $C0_2$ a la actividad industrial?, resulta que si, la actividad industrial sería la responsable del 55% del incremento actual. El resto serían causas naturales producto de la actividad volcánica, la disolución de calizas, la descomposición de los seres vivos y su respiración.



¿Pero realmente donde está el problema?, sin $C0_2$ no seria posible la fotosíntesis, ni, por lo tanto la vida como la conocemos. El aumento natural de los porcentajes de $C0_2$ se debe a un aumento de la actividad volcánica, a un aumento de la disolución de las calizas debido al ascenso del mar que invade con su agua corrosiva regiones calizas y la reducción de la masa vegetal y los microorganismos marinos que fijan el carbono para producir oxígeno y realizar la fotosíntesis.

15.7.4.- Combustión de combustibles fósiles.

A finales del siglo XVII el hombre empezó a utilizar los combustibles fósiles que la tierra había acumulado en el subsuelo durante su historia geológica. La quema del petróleo, carbón y gas natural ha causado un aumento del $C0_2$ en la atmósfera que últimamente es de 1.4 ppm año y produce el consiguiente aumento de la temperatura. Se estima que desde que el hombre mide la temperatura hace

unos 150 años (siempre dentro de la época industrial) ésta ha aumentado 0.5 °C y se prevé un aumento de 1°C en el 2020 y de 2°C en el 2050. *(http://es.wikipedia.org/wiki/Cambio_clim)*.

15.7.5.- La inflación del metano.

El metano (CH_4) es un gas invernadero muy potente, 58 veces mayor que el $C0_2$. Su presencia en la atmósfera se debe a la descomposición de las materias orgánicas en un medio anaerobio. Sus fuentes naturales masivas son los manglares y los pantanos.

También se produce por los gases de los animales de la ganadería y las grandes extensiones de arrozales. El porcentaje de metano en la atmósfera ha aumentado en los dos últimos siglos de 0.8 a 1.7 partes por millón. *(http://club.telepolis.com)*

15.7.5.- Los clorofluorocarbonos (CFC´s).

Los clorofluorocarbonos (CFC´s) no son productos naturales, sino fruto de la química industrial. Son gases inertes que no reaccionan con los tejidos animales ni vegetales, por eso se han empleado masivamente en la refrigeración, los aerosoles y las espumas plásticas (poliuretano) utilizadas en la construcción. Este tipo de productos al no ser naturales su degradación es muy difícil, por lo que su presencia en la atmósfera se prolonga durante muchos años.

Se degradan combinándose con el ozono, sin embargo esa reacción química también implica la destrucción del ozono y son los responsables de buena parte del agujero de la capa de ozono.

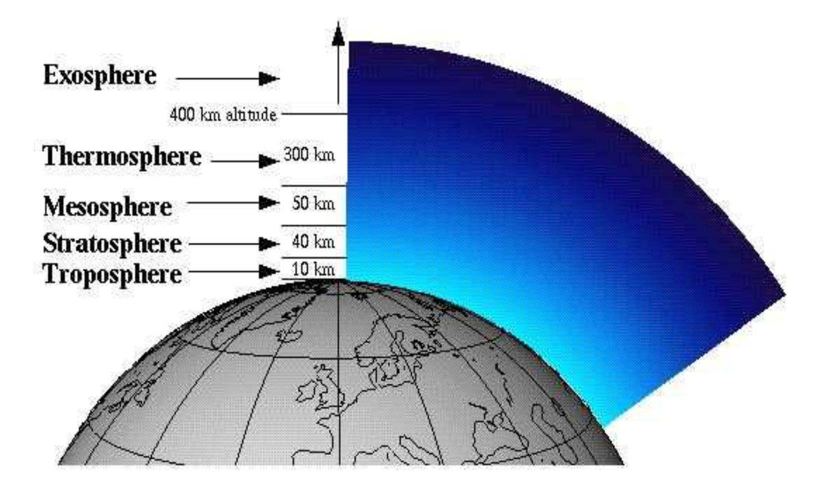
El poder de los (CFC´s) es fuerte, varios miles de veces más que el $C0_2$. Sin embargo su concentración es de una diez milésimas de partes por millón pero con un gran poder

15.7.7.- Destrucción de la capa de ozono.

La capa de ozono se encuentra entre los 19 y los 23kilómetros por sobre la superficie de terrestre, en la estratosfera, es un delgado escudo de gas, la capa de ozono, rodea a la tierra y la protege de los peligrosos rayos del sol. El ozono se produce mediante el efecto de la luz solar sobre el oxígeno y es la única sustancia en la atmósfera que puede absorber la

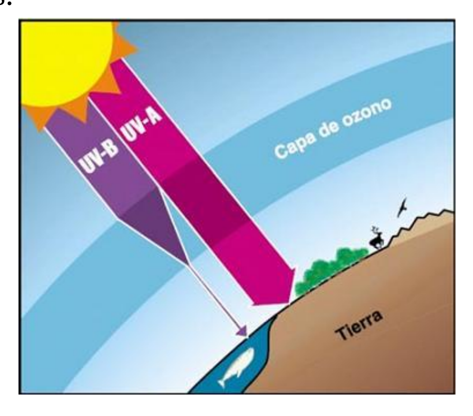


dañina radiación ultravioleta (UV-B) proveniente del sol. Este escudo, también llamado ozono estratosférico, hace posible la vida en la tierra. *(http://www.tecnozono.com).*



FUENTE: (http://harvey.harker.org/u/harker/amirn/assignments/ozone1)

Desde el año 1974, diversos científicos de todo el mundo han advertido acerca de una potencial crisis global como resultado de la progresiva destrucción de la capa de ozono causada por sustancias químicas hechas por el hombre, tales como el uso de clorofluorocarbonos (CFC´s). Desgraciadamente le tomó al mundo demasiado tiempo entender estas advertencias.



FUENTE: www.somosjovenes.cu

El efecto de la disminución del ozono sobre la superficie terrestre es el aumento de los niveles de radiación ultravioleta –B. Este tipo de radiación UV-B daña a los seres humanos, animales y plantas. Los incrementos en la radiación UV-B han sido observados no sólo bajo el agujero en la Antártida sino en otros sitios como los Alpes (Europa) y Canadá (América del Norte).

Esta destrucción tiene grandes efectos sobre la salud humana, como cáncer en la piel, sistema inmunológico entre otros, así como grandes efectos en los ecosistemas.

15.7. 8.- El vapor de agua.

De todos los gases de efecto invernadero naturales el vapor de agua es el más poderoso. En realidad es del que depende naturalmente el efecto invernadero.

El agua en la atmósfera se presenta de dos formas, que dependen de la humedad relativa, en vapor de agua, incoloro, y en forma de pequeñas gotas de agua en suspensión o sea las nubes.

Hasta el momento la inyección de vapor de agua por parte de la actividad humana no ha sido relevante. Pero podría ser muy importante, hay que imaginarse que pasaría si los coches en lugar de emitir $C0_2$ emitiesen vapor de agua, las ciudades serían mucho más húmedas y durante buena parte del año la niebla sería permanente.

El efecto de las nubes tienen un doble sentido. Las nubes actúan como una "manta" impidiendo que el calor acumulado en la superficie se escape (es por esta razón que las noches de invierno nubladas son mucho más cálidas que las que están despejadas). Pero también reducen el brillo del sol, impidiendo que se caliente la superficie y enfriando la atmósfera baja. En esta situación se establece una inversión térmica de altura. La parte alta de las nubes son potentes reflectantes de la radiación solar.

Pero para que las nubes tengan influencia en el clima global deben cubrir grandes extensiones del planeta, ya que se distribuyen irregularmente.

15.8.- Efectos del cambio climático.

Es muy importante tomar conciencia de cuantas cosas dependen del clima, las personas, los animales, bosques y selvas, los cultivos; si se sigue alterando el clima global esto será un desastre en pocos años. Entonces tenemos que el efecto invernadero es un fenómeno natural, cambio climático es un problema derivado de la crisis ambiental que estamos padeciendo.

Es muy difícil saber que pasará exactamente en el planeta si seguimos emitiendo grandes cantidades de GEI, todavía en la actualidad hay personas que creen que no pasará nada porque la naturaleza corregirá este error humano. La verdad es que ha nuestro planeta no le pasa nada y si tiene esos mecanismos de autorregulación (función homeostática) pero esto se da en períodos a largo plazo. Lo que pasa que los efectos ya los comenzamos a padecer y pondremos varios ejemplos.

Para empezar a explicarlo, como consecuencia de la elevación de la temperatura mundial, las reservas de agua dulce en estado sólido (polos y nieves) se comenzarán a derretir. Si esto pasa, no solo se perderán ecosistemas muy valiosos para la humanidad que son la fuente de producción de alimentos, así como las reservas de agua que pueden ser cruciales en el futuro.

El hielo que se va derretir se extenderá sobre los océanos y mares del planeta ocasionando el aumento de su nivel.

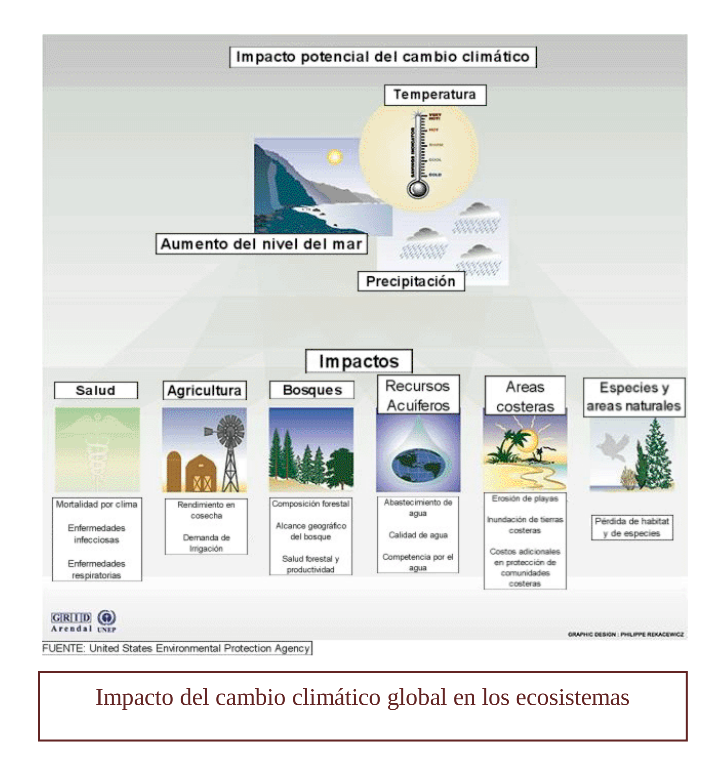
Si pensamos en la gran cantidad de ciudades que se encuentran sobre las costas de los continentes te darás cuenta de que muchas de ellas se pueden inundar y sus habitantes deberán encontrar nuevos lugares para la poder vivir.

La inundaciones no se limitarán a las costas, también las habrá en otros sectores porqué lo científicos predicen que el cambio climático se manifestará aumentando la cantidad de lluvias, y en otros escasearán.

Otras de las consecuencias del cambio climático será la extinción de muchas especies y ecosistemas, ya que estas se encuentran íntimamente relacionadas con su entorno y la relación con el cambio de clima, y algunos animales emigrarán a nuevos ecosistemas para intenta sobrevivir. Algunos lo lograrán y otros no.

Existen innumerables especies que no podrán moverse a ambientes más adecuados a sus necesidades y tal vez no logren sobrevivir en donde están, como ejemplo tenemos las plantas, mamíferos inferiores, muchos reptiles, algunas aves entre otros.

Todo esto va afectar de una manera considerable en la satisfacción de las necesidades de la humanidad ya que nuestro planeta va estar degradado, habrá hambre, enfermedades, inundaciones, sequías etc.



Impacto del cambio climático global en los ecosistemas

15.8.1.- La lluvia ácida.

Esta presenta un pH menor (más acido) que la lluvia normal o limpia. Constituye un serio problema ambiental ocasionado principalmente por la contaminación de hidrocarburos fósiles. Estos contaminantes son liberados al quemar carbón y aceite cuando se usan como combustible para producir calor, calefacción o movimiento (gasolina y diesel). *(http://www.sagan-gea.org.).*

En ocasiones no logramos comprender que el simple humo de un cigarro aunque es una fuente secundaria de esta contaminación, principalmente por dióxido de azufre ($S0_2$) y óxidos de nitrógeno (NOx) los cuales causan un problema grave. ¿Te puedes imaginar cuantas personas en este preciso momento están fumando en todo el mundo?

Otra causa de la lluvia ácida son también las erupciones volcánicas y los géiseres contribuyen con una pequeña cantidad de estos contaminantes a la atmósfera.

¿Pero como se forma?. La lluvia ácida se forma generalmente en las nubes altas donde el SO_2 y los NO_X reaccionan con el agua y el oxígeno, formando una solución diluida de ácido sulfúrico y ácido nítrico. La radiación solar aumenta la velocidad de esta reacción.

La lluvia, la nieve, la niebla y otras formas de precipitación arrastran estos contaminantes hacia las partes bajas de la atmósfera, depositándolos sobre las hojas de las plantas, los edificios, los monumentos y el suelo.

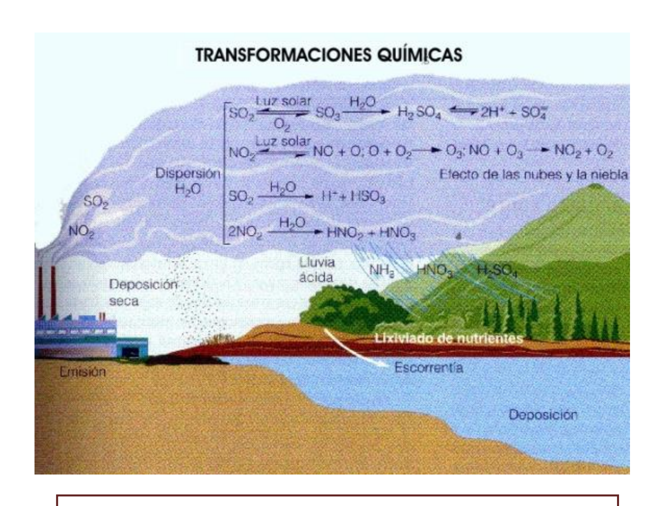
A través del ciclo hidrológico, el agua se mueve en plantas y animales, ríos, lagos y océanos, evaporándose a la atmósfera y formando nubes que viajan empujadas por el viento, de tal suerte que si transportan contaminantes, éstos pueden alcanzar casi cualquier lugar sobre la superficie terrestre.

Una lluvia “limpia” es imposible de despojar de partículas de polvo y polen y de un pH cercano al 5.6 (ligeramente ácido). Al adicionarse SO_2 y NOx el pH se torna dramáticamente ácido (por los ácidos sulfúricos y nítricos formados en la atmósfera).

¿Cómo afecta la lluvia ácida?. Se puede ver y se siente igual que la lluvia normal, y se podrá decir que podríamos bañarnos con ella sin sentir un efecto inmediato especial. El daño que se produce a las personas no es directo, es más inmediato el efecto de los contaminantes que producen este tipo de lluvias y que llegan al organismo cuando éste los respira, afectando su salud.

Los daños también se pueden apreciar en monumentos y edificios ya que son más susceptibles a la acción de la lluvia ácida. Muchas ruinas han desaparecido o están en vías de hacerlo, a causa de este factor.

En los bosques y selvas y todo de tipo de vegetales los efectos de la lluvia ácida no los mata directamente, sino que actúa a través de ciertos mecanismos que los debilitan, haciéndolos más vulnerables a la acción del viento, el frío, la sequía y enfermedades. El daño potencial de la lluvia ácida es que afecta directamente las hojas de los vegetales, despojándolos de su cubierta cerosa y provocando pequeñas lesiones que alteran la acción fotosintética, lo mismo pasa con los cultivos agrícolas.



Efectos de la lluvia ácida

15.8.2.- El fenómeno de “El niño” y “La niña”.

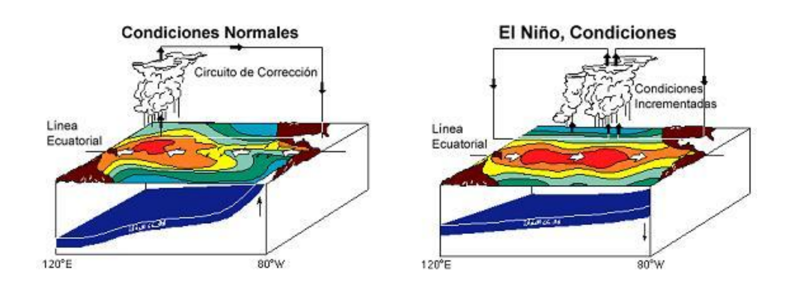


En climatología se denomina “El Niño” a un síndrome climático, erráticamente cíclico, que consiste en un cambio en los patrones de movimientos de las masas de aire provocando, en consecuencia, un retardo en la cinética de las corrientes marina “normales”, desencadenando el calentamiento de las aguas sudamericanas, provoca estragos a escala mundial, afectando a América del Sur, Indonesia y Australia. El nombre de “El Niño” se debe a pescadores del puerto de Paita al norte de Perú que observaron que las aguas de la Corriente Peruana ó Corriente de Humboldt, que corre de su a norte frente a la costa peruana, se calentaban en la época de las fiestas navideñas y los cardúmenes o bancos de peces huían hacia el sur, debido a una corriente caliente procedente del Golfo de Guayaquil (Ecuador). A este fenómeno le dieron el nombre de Corriente del Niño, por lo del niño Jesús. El nombre científico del fenómeno es Oscilación del Sur el Niño (El niño Southern Oscillation, ENSO, por sus siglas en inglés. Es un fenómeno con más de once milenios de historia climática. *(http://es.wikipedia.org.)*.

¿Como se detecta este fenómeno?

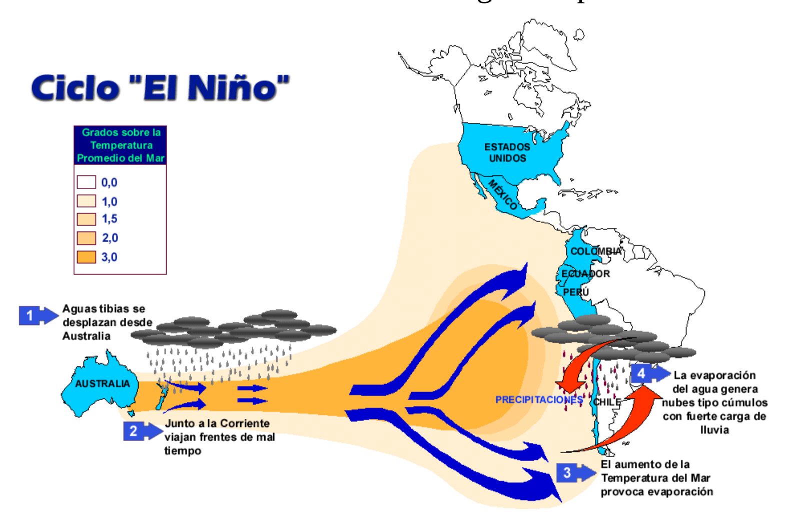
En el océano Pacífico tropical “El Niño” es detectado mediante diferentes métodos, que van desde satélites y boyas flotantes hasta análisis del nivel del mar, obteniendo importantes datos sobre las condiciones en la superficie del océano. Por ejemplo, las boyas miden la temperatura, las corrientes y los vientos en la banda ecuatorial, toda esta información se transmiten a los investigadores de todo el mundo.

¿Cómo se desarrolla este fenómeno?



Fuente: *http://www.elclima.com.*

Se inicia en el Océano Pacífico tropical, cerca de Australia e Indonesia, alterándose con ello la presión atmosférica, hay cambios en la dirección y en la velocidad de los vientos, así como el desplazamiento de las zonas de lluvia a la región tropical.



Fuente: http://directemar.cl

En condiciones normales, también llamadas “No-Niño”, los vientos alisios (que soplan de este a oeste) apilan una gran cantidad de agua y calor en la parte occidental de este océano.



El nivel del mar es, en consecuencia, aproximadamente 0.5 metros más alto en Indonesia que frente a las costas del Perú y Ecuador. Además, la diferencia en la temperatura superficial del mar es de alrededor de 8°C entre ambas zonas del Pacífico.

Las temperaturas frías se presentan en América del Sur por que suben las aguas profundas y producen una agua rica en variados nutrientes que mantiene el ecosistema marino. En condiciones "No Niño" las zonas relativamente húmedas y lluviosas se localizan al sureste asiático, mientras que en América del Sur es relativamente seco.

El cambio durante el fenómeno de "El Niño" los vientos alisios se debilitan o dejan de soplar, la máxima temperatura marina se desplaza hacia la Corriente del Perú que es relativamente fría y la mínima temperatura marina se desplaza hacia el Sureste Asiático.

Esto provoca el aumento de la presión atmosférica en el sureste asiático y la disminución en América del Sur. Todo este cambio ocurre en un intervalo de seis meses, aproximadamente desde junio a noviembre.

Consecuencias del fenómeno del "Niño".

- Cambio de la circulación atmosférica.
- Calentamiento global del planeta y aumento en la temperatura de las agua costeras durante las últimas décadas.
- Existen especies que no sobreviven al cambio de temperatura y mueren, generando pérdida económica en actividades primarias.
- Surgen enfermedades como el cólera, que en ocasiones se transforman en epidemias muy difíciles de erradicar.

Consecuencias para el sureste asiático.

- ❖ Lluvias escasas.
- ❖ Enfriamiento del océano
- ❖ Baja formación de nubes.
- ❖ Periodos muy secos.
- ❖ Alta presión atmosférica.

Consecuencias del fenómeno del "Niño" para América del Sur.

- Lluvias intensas.
- Calentamiento de la corriente de Humboldt o Corriente del Perú.
- Pérdidas pesqueras.
- Intensa formación de nubes.
- Periodos muy húmedos.
- Baja presión atmosférica.

En nuestro país el fenómeno de "El Niño", ocasiona importantes cambios en el clima, provocando calentamiento del mar, condiciones de sequía en el centro de México, lluvias intensas en secciones del país e inviernos generalmente húmedos.

Fenómeno de "La Niña"

Se le llama así porque presenta condiciones contrarias al fenómeno "El Niño", pero también es conocido como "El Viejo" o "El Anti – Niño". Suele ir acompañado del descenso de las temperaturas y provoca fuertes sequías en las zonas costeras del Pacífico.



Fuente: *http://www.elclima.com*

"La Niña" comenzó en 1903, y siguió en 1906, 1909, 1916, 1924, 1928, 1938, 1950, 1950, 1954, 1970, 1973, 1975, 1988, y en 1995. Siendo el más intenso el de 1988 y 1989.

PENSAMIENTO CRÍTICO. Preguntas de repaso, reflexión y análisis

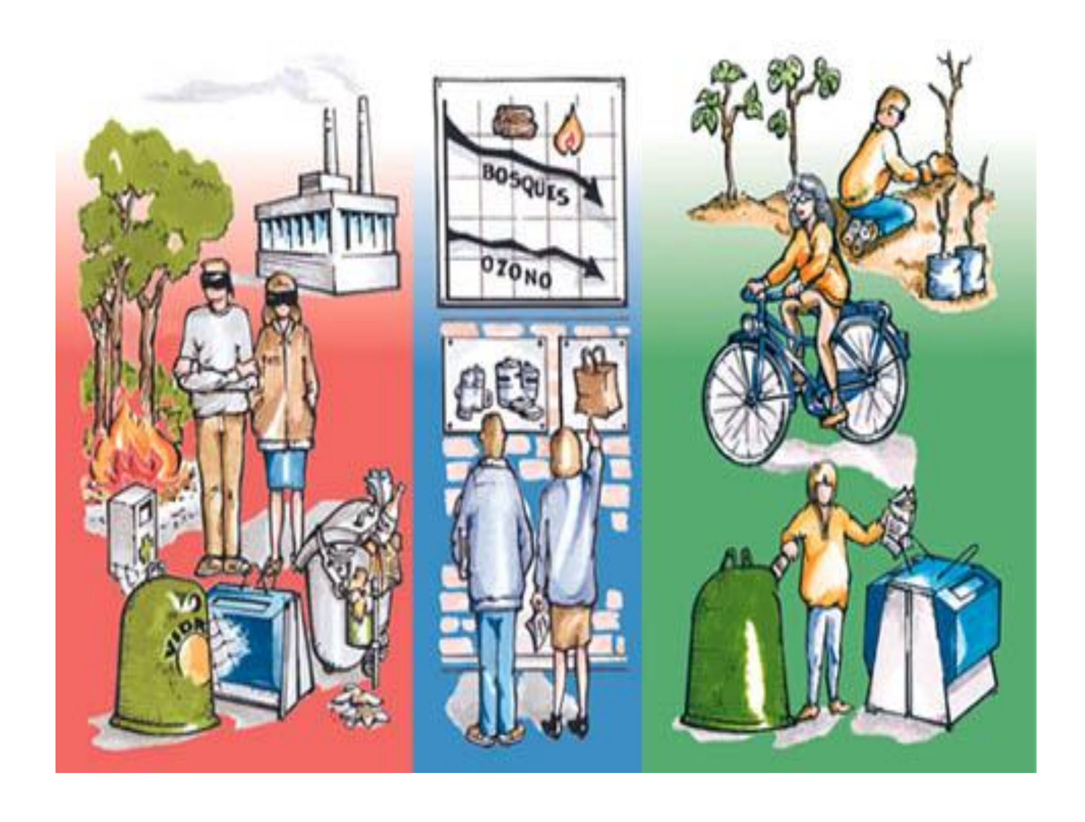
- ¿Hay un exceso de población en el mundo?
- ¿Estás a favor de que se establezcan normas para reducir el crecimiento de la población y estabilizar el tamaño de la misma a nivel mundial?
- Estás de acuerdo o no con la red de problemas globales, da tu opinión.
- Menciona 5 problemas globales.
- Diferencia entre tiempo y clima
- ¿Lista por lo menos cinco indicios de que se está produciendo un cambio climático y proporciona algunas explicaciones de estos efectos globales.
- Lista 6 causas del cambio climático.
- ¿Explica como puede afectar el cambio climático lo siguiente. A) producción de alimentos, b)suministro de agua, c)biodiversidad, d)niveles del mar y zonas costeras e) salud humana.
- ¿Estás de acuerdo en que mejorar la eficiencia energética a).- es importantes par reducir la entrada de CO_2 en la atmósfera y b).- debería mejorarse la eficiencia energética aunque no tuviera efectos sobre el calentamiento global?
- Lista tres actividades humanas que incrementan la emisión de GEI (gases de efecto invernadero) a la troposfera y que podrían acentuar el efecto invernadero natural de nuestro planeta.
- ¿Qué patrones de consumo y otras facetas de tu forma de vivir contribuyen a producir los GEI?. ¿A cual de estas cosas, renunciarías en un buen grado para disminuir el calentamiento global.
- ¿Crees que la destrucción de la capa de ozono es un problema grave o un problema en el que se ha exagerado enormemente? Explícalo.
- ¿Qué precauciones has tomado, para reducir las posibilidades de contraer cáncer de piel por la exposición del sol?. Explica porqué o porqué no has tomado esas precauciones.





Cuidar el medio ambiente no sólo deja dinero, sino felicidad para el porvenir y tranquilidad de conciencia para nosotros. (Leefky de Mbekas)

La gestión ambiental



16.- LA GESTION AMBIENTAL.

Objetivos:

- Acceder a un panorama general de la gestión ambiental.
- Conocer y comprender los diversos componentes de la gestión ambiental.
- Reflexión y análisis sobre las acciones básicas para una adecuada gestión ambiental en las escuelas.



La incorporación de la variable ambiental dentro de los programas educativos, es una de las líneas de mayor importancia para nuestra universidad, porque estamos consientes que el cuidado del medio ambiente y los recursos naturales, es una tarea que requiere la participación de todos los ciudadanos; por lo que se está haciendo un gran esfuerzo para promover una cultura ambiental dentro de la institución, que tenga por objetivo el cambio de actitud y que genere la toma de conciencia sobre la importancia de proteger el medio ambiente.

Partimos de la idea que es cierto que la educación comienza en la casa, porque es en ella donde aprendemos todos los hábitos, valores y principios que nos enseñan nuestros padres los cuales rigen nuestro comportamiento en la sociedad.

Se pueden llevar a cabo acciones muy sencillas que podemos poner en práctica ya sea en nuestro hogar, en la escuela o en nuestro centro de trabajo tales como: el uso eficiente de el agua, ahorro de energía, proteger los animales y las plantas, tener un consumo responsable separar los residuos etc. Podemos ver claramente como contribuimos para revertir todos estos procesos que está causando la crisis ambiental.

16.1.- ¿Qué es la gestión ambiental?

Toda la planeación de proyectos y las acciones encaminadas a prevenir, proteger o mitigar los daños ocasionados por las actividades humanas sobre el medio ambiente se le conoce como gestión ambiental y es una forma de trabajar de manera coordinada entre las áreas e instituciones involucradas en temas ambientales. *(SEMARNAT, 2006).*

La mayor parte de la población realiza algún tipo de actividad de gestión ambiental y el objetivo es sumar esfuerzos de una forma ordenada y planificada. Tú como estudiante te puedes involucrar en muchas acciones para colaborar y tener un ambiente limpio y saludable para el mejoramiento de las condiciones calidad de vida y bienestar social.

16.2.- ¿Dónde y como comenzar la gestión ambiental?

Imagina que tienes una fotografía del presente y otra del futuro de tu comunidad. Para comenzar la gestión ambiental es necesario un diagnóstico.

Un diagnóstico te permitirá identificar los problemas, las causas, las necesidades y las potencialidades, es decir podemos obtener información que identifique la situación ambiental de tu comunidad, por ejemplo, las características de los ecosistemas ¿hay bosques y selvas?, ¿qué amenazas presentan?, ¿existen problemas de contaminación ambiental?, ¿Cuáles son las actividades productivas y económicas más importantes?, ¿Cómo influyen estas actividades en la calidad medioambiental?.

El diagnóstico también permite reconocer todos los factores sociales y económicos, así como la estructura organizacional de tu comunidad, la importancia de tener toda esta información, posibilita planear las acciones con relación al cuidado del medio ambiente de una manera integral.

16.3.- ¿Quiénes participan en la gestión ambiental?

La gestión ambiental en tu municipio implica promover ciertas condiciones para que la gestión que realices sea de una forma integral, es decir, que se fortalezcan las relaciones, tanto entre las áreas involucradas del ayuntamiento, como en las comunidades y grupos representativos de la sociedad local. Si se consideran todos los componentes del medio

ambiente (naturales, sociales, económicos y políticos) y su interacción, se entiende que en la gestión ambiental deben participar de manera conjunta las instituciones educativas, como es el caso de nuestra universidad.

16.4.- Acciones básicas para una gestión ambiental.

Es necesario tener una comprensión de que realmente existe una crisis ambiental, y que en cada parte de nuestro planeta aunque en muchos lugares traten de mostrar lo contrario, siempre existe una alteración al medio ambiente por actividades: domésticas, industriales y agropecuarias.

En este proceso de gestión es muy importante la educación ambiental:

> *"Como el proceso de formación de individuos críticos y capacitados es establecer una relación armónica con la naturaleza, el cual fundamenta en el otorgamiento de herramientas que le permitan analizar la problemática ambiental actual y reconocer el papel que desempeña en la transformación de la sociedad". (SEMARNAT, 2006).*

Así mismo, se resalta la importancia de lograr una organización exitosa pues involucra tanto a profesores, la sociedad organizada y la comunidad estudiantil.

La colaboración de todos los sectores de la población facilitará la gestión ambiental, con la promoción y ejecución de acciones tan sencillas pero muy importantes para preservar el medio ambiente.

A continuación se detallan las actividades en las que podrás participar activamente.

16.4.1.- Uso eficiente del agua.

El agua es el sustento de la vida; es un recurso limitado, algunas personas piensan que el agua es abundante en nuestro planeta; sin embargo esto no es así, la mayor parte de ella es salada y no la podemos consumir en todas las actividades básicas de los seres humanos.



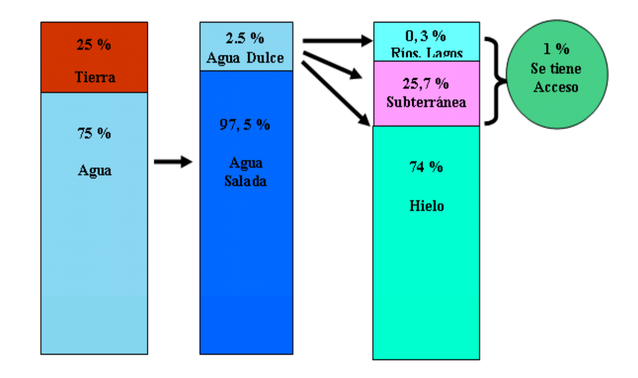


Casi toda el agua dulce se encuentra congelada en los polos y solo una pequeña parte es utilizada para el consumo humano tal y como se muestra en la gráfica siguiente.

El periodista del Correo de la UNESCO *Amy Otchet* menciona:"El agua será el móvil de las guerras del siglo XXI".

Marcel Claude en su artículo *"La silenciosa guerra por el agua que se libra en todo el planeta"* hacen mención a las obvias consecuencias de esta escasez (desertificación, menos producción de alimentos, aumento de enfermedades infecciosas y destrucción de ecosistemas, ya es motivo de tensiones políticas y sociales internas en Latinoamérica, tal como ocurrió hace pocos años en Bolivia. *(http://www.ecoportal.net).*

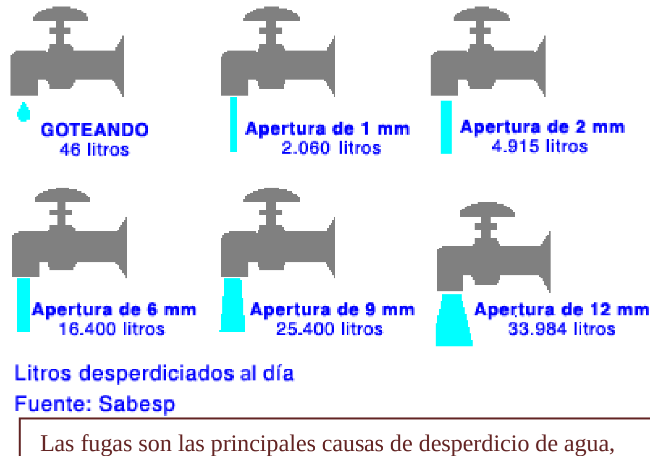
Como puedes ver, el problema del agua no es ficción es una realidad, lo importante es estar consientes del problema y actuar de una manera decidida y responsable.



Fuente: http://www.ecoportal.net.

16.4.1.1.-¿Por qué es importante el ahorro de agua?

En ocasiones no hacemos caso a una simple fuga como por ejemplo: Al fugarse una gota por segundo, al final del día se llena una cubeta de por lo menos 30 litros, ¿te imaginas cuantas fugas de este tipo puede haber en tu comunidad, escuela o centro de trabajo? Este es un simple dato que nos permite reflexionar sobre el tema.



Las fugas son las principales causas de desperdicio de agua, estas pueden ser por fallas en el sistema y la otra por descuido o por falta de interés.

16.4.1.2. -¿Cómo ahorrar agua?

Ahorro de agua en el baño

- Es necesario revisar regularmente todas las instalaciones hidrosanitarias para detectar fugas, y detectar manchas de humedad en las paredes, que regularmente son señales de fugas.
- Instala economizadores de gua en regadera y escusado; son baratos, fáciles de instalar y se pueden adquirir en las tiendas de autoservicio y ferreterías.

Ahorro de agua en la limpieza personal.



- Báñate en 5 minutos y cierra las llaves del agua mientras te enjabonas o afeitas. Ábrelas sólo para enjuagarte.
- Coloca una cubeta para recoger el agua fría mientras sale la caliente. Puedes usarla en la limpieza de la casa, del coche o para regar las plantas.



- Un vaso de agua es suficiente para cepillarte los dientes.
- Procura cambiar los tanques de 16 litros por el de 6 litros de agua. Y Vigilarlo periódicamente que no existan fugas.
- No utilizar la tasa del escusado como basurero. Todos los



desperdicios como colillas de cigarro, toallas sanitarias o algodón entre otros causan graves problemas.

Ahorro de agua en la limpieza de la casa



- Limpia los pisos, paredes y vidrios con dos cubetas de agua; una para limpiar y la otra para enjuagar. No hay que abusar de los productos de limpieza.
- Hay que aprovechar el agua jabonosa para lavar los escusados. Si la del enjuague está libre de productos de limpieza, utilízala para regar las plantas o el jardín.
- Retirar todos los residuos orgánicos (comida) antes de lavar los trastos, y deposítalos en un bote o una bolsa; no los arrojes a los drenajes ni los revuelvas con los residuos inorgánicos.
- Remoja los trastos de una sola vez; si tienen mucha grasa es necesario utilizar agua caliente. Cuando los estés enjabonando cierra la llave y enjuágalos rápidamente con un chorro moderado.
- Lava las frutas y verduras en un recipiente con agua; tállalas con los dedos o con un cepillo y desinféctalas. Reutiliza esta agua para el escusado o para regar plantas.

Ahorro de agua en la lavandería.



- Remoja la ropa en jabón para que sea más fácil quitar manchas y mugre.
- Si lavas la ropa en el lavadero, no desperdicies el agua. Reutiliza el agua con la que enjuagaste para remojar la siguiente tanda de ropa sucia.
- Si se utiliza la lavadora, úsala sólo para cargas completas. Esto ayuda a ahorrar agua y energía eléctrica. Talla a mano o con un cepillo



las partes más sucias de la ropa, para evitar mas lavadas.

- Utiliza la mínima cantidad de jabón o detergente. Además de requerir menos agua para enjuagarla, y la ropa dura más.



Ahorro de agua en el riego de jardines.

- Riega los jardines y las plantas durante la noche o muy temprano, ya que el sol tarda más en evaporar el agua.
- Reutiliza el agua que juntaste de la regadera y de lavar las verduras para regar el jardín y las plantas.



Ahorro de agua en el lavado del automóvil, el patio y banqueta de tu casa

- Nunca laves el automóvil con manguera; utiliza solo una cubeta.
- Recolecta agua de lluvia para regar las plantas, limpiar la casa o el escusado.
- Barre el patio o la banqueta en seco con una escoba y un recogedor.
- Nunca arrojes aceite, líquido de frenos o anticongelante al drenaje. Son sustancias altamente contaminantes del agua. Infórmate sobre empresas y lugares que reciben el aceite gastado.

16.4.2.- Conocer los servicios ambientales.

La expresión de servicio ambiental se designa a cada una de las utilidades que la naturaleza proporciona a la humanidad en su conjunto, o a una población local, desde un punto de vista económico y ecológico. Este término fue introducido por *Robert Costanza*.

Detrás del concepto de servicio natural hay análisis que demuestran que la naturaleza ofrece algo más que valores estéticos, como la belleza del paisaje o un hábitat para los

animales salvajes. Aunque el valor recreativo es el más fácil de reconocer, y es el funcionamiento de actividades económicas importantes como el turismo rural y el ecoturismo, los mayores beneficios (y perjuicios) son apreciables sin una visión integrada de la naturaleza y de la inserción de la humanidad en ella. *(http://es.wikipedia.org.)*

Los bosques y selvas proporcionan una gran diversidad de servicios ambientales, entre los que se destacan:

-Captura de agua (incluye la filtración al manto freático y acuíferos).

-Conservación de la calidad del agua.

-Captura de carbono.

-Conservación de la biodiversidad (ecosistemas y especies).

-Conservación de material genético.



-Medio para el ecoturismo y la recreación.

-Protección de riberas y litorales

- Conservación física del suelo (contra la erosión por lluvia y por viento).

-Control de la fertilidad del suelo (contra la lixiviación).

-Filtración de contaminantes de la atmósfera, del agua y del suelo (por impedir físicamente su dispersión y por procesos ecológicos).

-Regulación del clima (por evapotranspiración, amortiguar el viento, etcétera.).

-Amortiguamiento de impactos de eventos hidrometeorológicos extremos.

-Mantenimiento de ciclos minerales, de gases y del agua.

-Provisión del hábitat para especies silvestres comerciales (peces y mariscos, fauna cinegética, plantas medicinales y comestibles, árboles maderables, etcétera).

-Provisión de hábitat para especies silvestres de valor ecológico para la agricultura (depredadores de plagas, polinizadores, etc.).

-Contribución a la belleza del paisaje.

Como puedes observar anteriormente los bosques y selvas son fábricas de agua limpia y fresca porqué captan el agua de lluvia y la infiltran al subsuelo, de donde extraemos el agua para nuestro consumo. Por ello, uno de los problemas más preocupantes en nuestro país es la pérdida de bosques y selvas. Si no los cuidamos, México podría convertirse en un territorio árido, con climas extremos y sin agua.

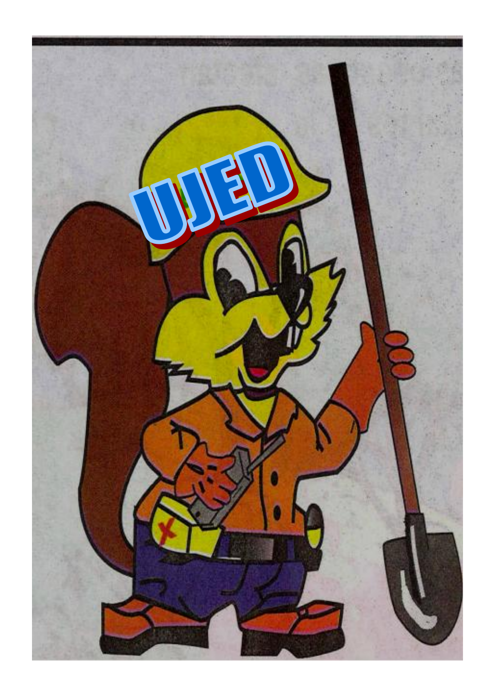
Un ejemplo claro es el siguiente. Tan solo por hablar del agua, es necesario destacar que 267 hectáreas que se están destinando como área forestal, permiten que aumente en gran medida la captación de agua en la zona para el beneficio de muchas comunidades aguas abajo, ya que nos encontramos en la cuenca el Río Jamada, que desemboca en Boca del Río, Veracruz y es de donde toma el agua el puerto de Veracruz. *(http://www.bosquedeniebla.com).*

16.4.2.1.- ¿Cómo podemos proteger los bosques y selvas?

Todos podemos hacer algo por como las siguientes acciones:

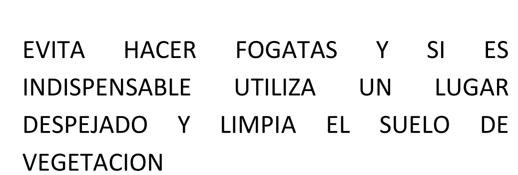
- Cuando visites un bosque o una selva respeta las plantas y animales.
- Realiza trabajo voluntario para reforestarlos y mantenerlos limpios.
- No dejar basura y recoger la que encuentres, aunque no sea tuya. Muchos animales silvestres mueres por haber ingerido bolsas, botellas, colillas u otro tipo de residuos tirados por los visitantes.
- Si prendes una fogata, asegúrate de apagarla perfectamente antes de irte.

EN LA PREVENCION DE INCENDIOS FORESTALES
LOS UNIVERSITARIOS TAMBIEN PARTICIPAMOS






NO TIRES CERILLOS, CIGARROS O CUALQUIER OBJETO ENCENDIDO

EVITA HACER FOGATAS Y SI ES INDISPENSABLE UTILIZA UN LUGAR DESPEJADO Y LIMPIA EL SUELO DE VEGETACION



NO TE RETIRES SIN ANTES APAGAR POR COMPLETO EL FUEGO Y LAS BRASAS APLICANDO AGUA O CUBRELO CON TIERRA

REPORTALOS AL TEL 01(800) 00-771-00

El programa universitario de prevención contra incendios forestales, es un esfuerzo para contribuir a disminuir los incendios forestales en el Estado de Durango, este programa se lleva a cabo desde el año de 1994 y consiste en entregar a la ciudadanía en general información a como se pueden prevenir.



Es triste observar que las personas carecen de educación, en este paseo "Presa Peña del Águila" es muy común encontrar gran cantidad de basura que dejan los paseantes, podemos encontrar gran cantidad de residuos y que muchos de ellos van a dar al agua. Fotografía tomada por Juan Carlos Herrera Cárdenas. 20/11/2006/.

16.4.3.- Utilizar la energía de una manera eficiente.

En nuestra vida cotidiana consumimos cada vez más energía, lo cual está agotando los recursos naturales y ocasionando graves daños al medio ambiente; es por eso que debemos reducir al máximo este consumo.

Con un cambio de actitud y hábitos así como la toma de conciencia es posible lograrlo, muchas personas en la actualidad no saben cuanto gasta de energía un simple aparato electrodoméstico, mucho menos la cantidad de recursos naturales que se requieres para generarla, es por eso que se hace necesario describir en la siguiente tabla, los aparatos mas comunes de nuestra vida diaria.

16.4.3.1- ¿Sabes cuanto gastan por hora los siguientes aparatos eléctricos comparándolos con un foco de 100 wats?

APARATO	CONSUMO.
TV a Color	150 w. Equivalente a 1 foco y medio
Lavadora	375 w .Equivalente a 3 focos y tres cuartos.
Licuadora	350 w. Equivalente a 3 focos y medio
Refrigerador	575 w. Equivalente a 5 focos y tres cuartos
Aspiradora	1200 w. Equivalente a 12 focos

Plancha	1200 w. Equivalente a 12 focos
Tostador eleéctrico	900 w. Equivalente a 9 focos
Aire acondicionado	Aire acondicionado 2950 w. Equivalente a 29 focos y medio.
Horno eléctrico	950 w equivalente 950 w
Horno de microondas	1200 w. Equivalente a 12 focos
Radiogravadora	75 w. Equivalente a 3 cuartos de foco
Videocasetera	25 w. Equivalente a un cuarto de foco
Bomba de agua	400 w. Equivalente a 4 focos.
Computadora	150 w. Equivalente a un foco y medio

Cafetera	700 w. Equivalente a 7 focos

16.4.3.2.- Acciones sencillas para el ahorro de energía eléctrica.

- Aprovecha al máximo la luz natural y encender la luz cuando la necesites.
- Cambia los focos comunes por lámparas ahorradoras (fluorescentes). Cuestan un poco más, pero consumen menos energía y duran más tiempo.
- Limpia periódicamente focos y lámparas el polvo bloquea la luz.
- Pinta techos y paredes de colores claros. Así tendrás una mejor iluminación.
- Evita al máximo el consumo de pilas. Son mucho más caras que la corriente eléctrica y contaminan más.
- Si requieres del uso de pilas, que sean recargables.
- Asegurarse que la puerta del refrigerador cierre herméticamente para que no utilice energía de mas, así como el no introducir alimentos calientes.
- Ajustar el termostato del refrigerador al mínimo requerido.
- Colocar el refrigerador alejado de la estufa, del calentador de agua o de una ventana en donde le dé el sol directamente.
- El refrigerador es más eficiente mientras más delgada sea la escarcha en el congelador. Es importante descongelarlo y limpiarlo y evitar que la capa de escarcha sea superior a los 5 milímetros.
- No abusar de los aparatos electrodomésticos y procura sustituir los aparatos viejos por nuevos.
- Encender el televisor sólo cuando realmente desees ver algún programa.
- Planchar la mayor cantidad posible de ropa que requiere menos calor y hazlo durante el día. Al aprovechar la luz natural evitas encender un foco extra.
- Cambiar los filtros sucios y limpiar los depósitos de polvo y basura de la aspiradora. Esto hace que el aparato trabaje con mayor eficiencia y ahorre energía.

- En cuanto al aire acondicionado verificar que funcione correctamente (motor, cableado y termostato).
- Hay que mantener la habitación cerrada para conservar la temperatura y apagar el aparato al salir de la habitación.

Ahorro de gas.

- Elegir una estufa con encendido eléctrico o sin piloto; ahorra gas y reduces la emisión de los contaminantes generados por la combustión.
- Cambia tu calentador de agua por uno de paso, sólo se enciende cuando requieres agua caliente y así ahorras el consumo de gas.
- Tapa las ollas cuando cocines y evita corrientes de aire, así aprovechas mejor el calor y consumes menos gas.
- Revisar periódicamente las instalaciones de gas para evitar fugas.
- Da mantenimiento al tanque estacionario, a la estufa y al calentador.
- Es preferible utilizar los calentadores de gas a los eléctricos para calentar habitaciones.

Transporte y energía

La gran cantidad de combustible que se consume por el transporte motorizado es la actividad que mayor contamina la atmósfera y provoca graves daños a la salud. Una de las consecuencias mas graves tiene que ver con el calentamiento global (cambio climático) como se explicó anteriormente es una de las grandes amenazas a nuestro planeta.

Acciones sencillas para el ahorro de combustible

- Utilizar el automóvil sólo lo indispensable
- Compartir el automóvil lo más que puedas.
- Informarse sobre rutas alternas para que puedas desplazarte en tiempos cortos.
- Camina las distancias cortas; haces ejercicio y no contaminas.
- Utilizar la bicicleta en trayectos cortos y seguros.
- Darle servicio al automóvil cuando menos cada seis meses.

- No frenar ni acelerar con brusquedad; esto aumenta la producción de gases contaminantes y el consumo de gasolina.
- No estacionarse en doble fila; contribuyes a crear embotellamientos y generas mayor contaminación.
- No hay que dejar el tanque de gasolina sin tapón, pierdes combustible por evaporación y contaminas el ambiente.

16.4.4.- Consumo responsable.

Todos los productos o servicios que consumimos provienen de los recursos naturales. Es necesario tomar conciencia de lo que compramos, así, nos permitirá tomar decisiones y modificamos nuestros hábitos de consumo. La importancia de todas estas acciones las cuales son muy sencillas, nos permitirá entregar a nuestros hijos un planeta donde puedan tener una vida digna y de calidad.

16.4.4.1.- Modificación de nuestros hábitos de consumo

- Acciones sencillas.
- Adquiere sólo lo que necesites; recuerda que no vales por lo que tienes, sino por lo que eres.
- Adquiere artículos por su contenido, no sólo por lo atractivo de su presentación. Es necesario revisar la información en la etiqueta y compara precios.
- Preferir productos con empaques fabricados con materiales reciclables; con ello contribuyes a que se consuman menos recursos naturales.
- Compra productos empacados de forma más sencilla y con menos plásticos.
- Reduce al mínimo el uso de productos desechables.
- Si tienes opción, elige envases retornables.
- Cuando compres productos cuyos envases de plástico, verifica que tengan el logotipo de reciclable o reciclado.
- Reutiliza las bolsas del súper para las compras, separar los residuos y recoger los excrementos de tu mascota, entre otras opciones.
- Cuando compres productos de limpieza, verifica que sean biodegradables.

- Si depositas el papel higiénico en el escusado, cómpralo blanco, ya que el color contamina el agua.
- Compra de preferencia productos elaborados localmente.
- No compres productos derivados de especies en peligro de extinción, como corales, huevos de tortuga marina, plumas de aves o pieles de animales. Existen artículos como zapatos, bolsas o cinturones elaborados con especies provenientes de criaderos legales, es necesario revisar la etiqueta.
- No compres animales exóticos como mascota, los animales necesitan vivir libremente su propio hábitat.
- En la época navideña, si compras un árbol natural, revisa que haya sido cultivado en plantaciones forestales y que cumpla la norma establecida por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la etiqueta indica la procedencia del árbol.

16.4.4.2.- Consumo de productos orgánicos.

El consumo de productos orgánicos es saludable, así como amigable con el medio ambiente y favorece la conservación de la diversidad de especies agropecuarias y forestales de nuestro país.

Generalmente esto está asociado con diversas formas de comercio justo, donde los productores de escalas media y pequeña (huertos, granjas, cooperativas) reciben una porción justa del precio final, lo que favorece la economía en el campo, mejorando las condiciones de vida de los productores y sus familias.

16.4.4.3.- ¿Cuáles son los alimentos orgánicos?

Existen dos tipos de alimentos orgánicos: los de origen vegetal y los de origen animal.

Alimentos orgánicos de origen vegetal. Hortalizas, legumbres, granos, frutas, café y otros). Se cultivan utilizando abonos y control de plagas naturales. En ellas no se utiliza ninguna de origen químico (fertilizantes sintéticos, herbicidas e insecticidas).

Alimentos orgánicos de origen animal. (Carne, huevos, queso, leche, miel entre otros) provienen de animales alimentados con forrajes y semillas sin hormonas, anabólicos, antibióticos, aditivos químicos o sintéticos.

16.4.5.-¡ Hagamos la tarea ¡separación de los residuos!

16.4.5.1.- El problema de la basura.

La basura es todo aquello que consideramos como desecho y por lo mismo requerimos deshacernos de ello.

La basura es un producto de las actividades humanas a la cual se le considera sin valor, repugnante e indeseable por lo cual normalmente se le incinera o se le coloca en lugares predestinados para la recolección para ser canalizada a tiraderos, rellenos sanitarios u otro lugar

La elevada generación de residuos sólidos y su manejo inadecuado ocasionan problemas de salud, una desagradable imagen en los campos y ciudades, así como la contaminación del suelo, el agua y el aire



En promedio, cada uno de nosotros producimos cerca de un kilogramo de basura al día. Como somos más de 100 millones de habitantes, diariamente se generan alrededor de 100 mil toneladas. ¡ con esta basura, en un mes se podría llenar 6 veces el estadio Azteca.



La basura se crea al mezclar los residuos sólidos (orgánicos e inorgánicos). Este tiradero clandestino lleva meses y la gente no hace nada. Fotografía tomada por Juan Carlos Herrera C. Col. 15 de Octubre del Municipio de Durango. 12/08/07



Se puede observar gran cantidad de basura, las personas arrojan gran cantidad de residuos sin conciencia. Calle Itrio. Col. Luis Echeverría. Fotografía tomada por Juan Carlos Herrera Cárdenas. 20/02/08

16.4.5.2.- ¡Todos los alumnos a separar los residuos!

¿Qué es un residuo solido?. Es el nombre que se le da a esa enorme cantidad de materiales que en esta sociedad de consumo es desechada por los individuos y tiene su origen en casas, fabricas, comercios e industrias.

Tipos de residuos.

Orgánicos.- Los podemos identificar como aquellos de origen vegetal y animal. Por ejemplo: cascarones de huevo, sobrantes de comida, servilletas de papel usadas, residuos de café, bolsitas de té, pasto, hojas ramas y flores, entre otros.



Inorgánicos: Bolsas empaques y envases de plástico, vidrio, papel cartón y metales; aparatos eléctricos; bolígrafos; productos de cerámica, textiles, y utensilios de cocina. Casi todos los residuos inorgánicos se pueden reciclar cuando estén libres de materia orgánica.











En casi todas las Escuelas y Facultades de la UJED, podemos encontrar estos depósitos en los cuales se hace una correcta separación de la basura. Escuela de Matemáticas. Fotografía tomada por Juan Carlos Herrera Cárdenas. (11/09/07/)

Todos los productos inorgánicos deben separarse de forma independiente

Sanitarios.- Papel higiénico, pañuelos faciales, algodón, pañales, toallas sanitarias, condones. Es importante que coloques a este tipo de residuos en una bolsa de plástico amarrada junto con los desechos inorgánicos.









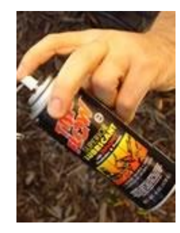
Especiales.- Pilas, focos, aparatos eléctricos y electrónicos, teclados, envases de: pegamento, aceite de motor, aerosoles, cosméticos, tintes y fijadores para el cabello, pintura, entre otros. Es necesario colocarlos por separado en una bolsa de plástico amarrada, junto con los residuos inorgánicos.











¿Por qué es importante darle un uso especial a las pilas?

La pilas contaminan el medio ambiente, al descomponerse la capa que las recubren o al ponerse en contacto con otras sustancias o al incinerarse liberan contaminantes tóxicos al ambiente (mercurio, plomo, litio, cadmio, níquel).

SABIAS QUE?

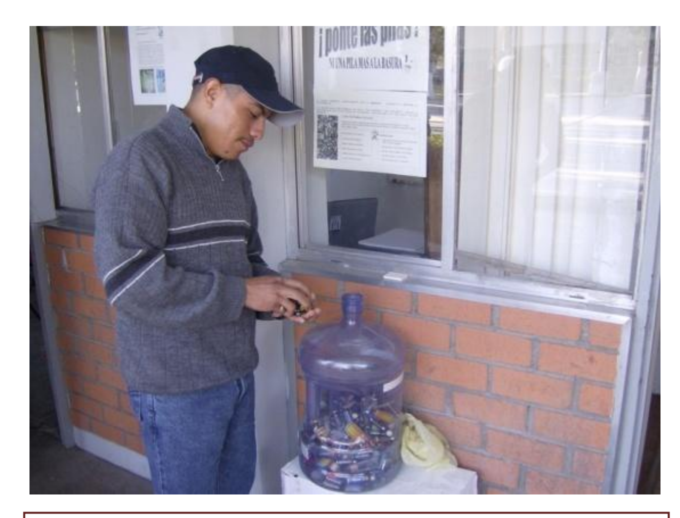
Una pila de mercurio puede contaminar	600 mil litros de agua;
Una alcalina,	167 mil litros de agua;
Una de óxido de plata,	14 mil litros;
Una de zinc-aire,	12 mil litros;
Una de carbón-zinc,	3 mil litros.

SUS DAÑOS A LA SALUD

- mercurio (cancerigeno)
- plomo (sistema nervioso)
- litio (tóxico para el riñón)
- cadmio (cáncer en los pulmones)
- níquel (daños en la piel

Por eso es importante ponernos las pilas, y utilizar en lo máximo pilas recargables y si no es así hay que darle un destino adecuado. En muchos centros comerciales puedes entregarlas y en tu escuela también.





Programa **"Ponte las Pilas"** en la UJED, se han recolectado mas de 3500 pilas, mismas que se entregaron a la SEMARNAT. Fotografía tomada por Juan Carlos Herrera Cárdenas en la Facultad de Ciencias Forestales. 09/03/07



El programa UNIVERSIDAD LIMPIA se pretende que sea permanente en nuestra institución, en la que toda la comunidad universitaria debe participar.

El mal uso de los neumáticos "llantas" de desecho.

Las montañas de neumáticos forman arrecifes donde la proliferación de roedores, insectos y otros animales es un problema añadido. La reproducción de ciertos mosquitos, que transmiten por picadura fiebres y encefalitis, llega a ser 4.000 veces mayor en el agua estancada de un neumático que en la naturaleza.

Así mismo y por si fuera poco en algunos lugares se les incinera, causando graves problemas de contaminación, tal y como se muestra en la siguiente fotografía.



Muestra de otro tiradero clandestino en el Municipio de Durango, exactamente a un lado del autódromo. Fotografía tomada por Juan Carlos Herrera Cárdenas. 15/03/07

Práctica la 4 R (reducir, reutilizar, reciclar y respetar).

La naturaleza recicla todos los materiales que en ella se desarrollan, el ser humano debería de hacer lo mismo con todos los materiales que utiliza para satisfacer sus necesidades, pero no siempre lo hace.

Los centros educativos son el marco ideal para que la práctica de las 4R *(reducir, reutilizar, reciclar, recuperar)* se lleven a cabo, con estas acciones sencillas estaremos colaborando con el medio ambiente.

Reducir.- Los residuos sólidos. Tiene relación con la compra responsable. Por ejemplo prefiere lavar que desechar: en fiestas y días de campo prefiere utensilios lavables; para tus bebidas utiliza una taza de cerámica de un vaso de vidrio.





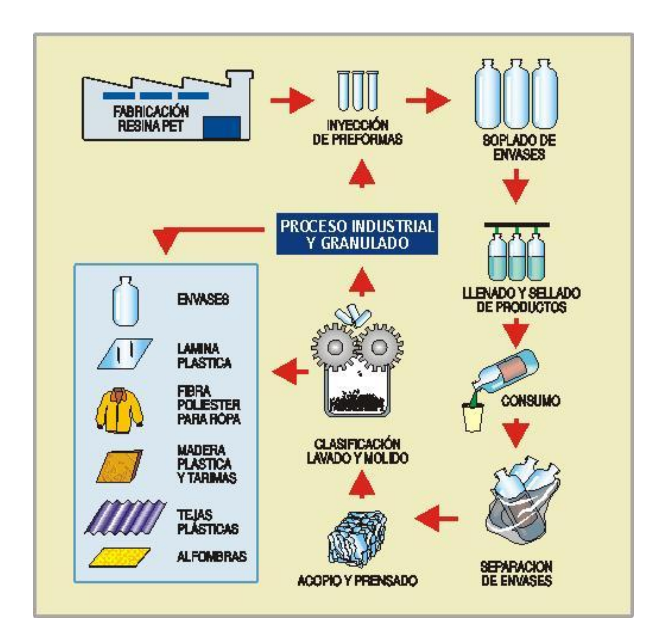
Reutilizar.- Al máximo todos los artículos o productos antes de deshacerte de ellos. Por ejemplo, usa las hojas de papel por ambos lados; transforma las latas en lapiceros, joyeros o macetas; utiliza las bolsas del supermercado para los residuos de futuras compras; usa los frascos de vidrio para guardar otras cosas; fabrica juguetes con cajas usadas, utiliza tu imaginación.





- Organiza ventas de garaje de los artículos que ya no te son útiles, pero que pueden servir a otras personas. La donación es una buena práctica.

Reciclar.- Reciclar es el proceso mediante el cual productos de desecho, son nuevamente utilizados.



Facilitemos el reciclaje.

- Junta y aplasta las latas de aluminio para reducir el volumen
- Separa las botellas y frascos de vidrio y no los rompas. Los vidrios rotos deben manejarse por separado y con mucho cuidado para evitar accidentes.

- El vidrio se recicla las veces que sea necesario y no pierde sus propiedades. En México se reciclan cerca de 100 mil toneladas de vidrio al año. Es necesario participar en este proceso.
- Amarra el periódico, las revistas, las hojas de papel y el cartón para facilitar su manejo y traslado. Consérvalos limpios y secos para que puedan reciclarse.

¿Sabías que el 80% del papel producido en México se fabrica a partir de papel reciclado?. Esto evita el corte de árboles y la generación de basura.

- A los envases de PET quítales la tapa y aplástalos como se muestra en la siguiente figura.
- Junta y aplasta todos los envases y botellas de plástico, esto facilita su clasificación y reciclaje.
- Cuando cambies llantas y baterías entrégalas a los distribuidores encargados.



¿Qué es el PET?

Significa *Polietileno Tereftalato*, los diferentes tipos de plástico no pueden mezclarse entre si para reciclarse. Uno de los plásticos que no deben convertirse en basura e precisamente el PET, ya que 100% reciclable y se utiliza para envases de refrescos, agua, aceites comestibles, entre otros.



Acopio de materiales.

Afortunadamente existen escuelas, supermercados o centros de acopio que reciben residuos como cartón, papel y periódico, latas de aluminio, PET, envases de vidrio y multicapas. Busca los más cercanos a tu casa.

¿Qué hacemos con los residuos orgánicos.

Cuando la materia orgánica se maneja por separado y no se mezcla con la inorgánica, puede producirse composta, la cual sirve como abono natural de hortalizas y árboles, o para enriquecer el suelo.





Es necesario que las personas adopten un cambio de actitud y cambio de conciencia, el realizar composta colabora en primer lugar a la generación de grandes cantidades de residuos y en segundo lugar, se puede utilizar en tu jardín particular.

- En épocas navideñas entrega tu arbolito al camión de la basura para que se elabore composta, la cual servirá para abonar parques y camellones. También lo puedes entregar en las plazas o explanadas al final del mes de enero. Averigua con tus autoridades locales.
- Cuando saques a pasear a tu perro, recoge sus excrementos en una bolsa; amárrala y depositala en un sitio destinados a los residuos sanitarios.

Recuerda siempre, jamás arrojes basura en la calle en espera de que alguien más la recoja por ti, guárdala en una bolsa hasta que llegues a tu casa, escuela o trabajo y depositala adecuadamente. Con ello evitarás que se tapen las alcantarillas, que es la principal causa de inundaciones en las ciudades.

16.5.6.- Turismo responsable.¡ Viaja sin dejar huella!

- En este apartado se describen algunas acciones sencillas para proteger y cuidar el medio ambiente cuando viajas.
- No tires basura en las calles, carreteras, ríos, playas y otros lugares. Recuerda que un México limpio es tarea de todos.
- Disfruta de las maravillas naturales y culturales. Evita marcarlas o dañarlas para que otros puedan apreciarlas.
- Toma sólo fotografías de recuerdo; no te lleves plantas o animales.
- Nunca compres o utilices productos derivados de especies en peligro de extinción, como pieles de animales, huevos de tortuga marina o pluma de aves.
- Sigue los caminos y senderos señalados.
- Si te encuentras a un animal silvestre durante tu recorrido, no lo molestes; lo más seguro es que se aleje inmediatamente.
- Elige destinos y rutas de viaje que generen el mayor beneficio para pequeñas poblaciones.
- Elige destinos turísticos cuyos prestadores de servicios sean responsables con el uso del agua.

PENSAMIENTO CRÍTICO. Preguntas de repaso, reflexión y análisis

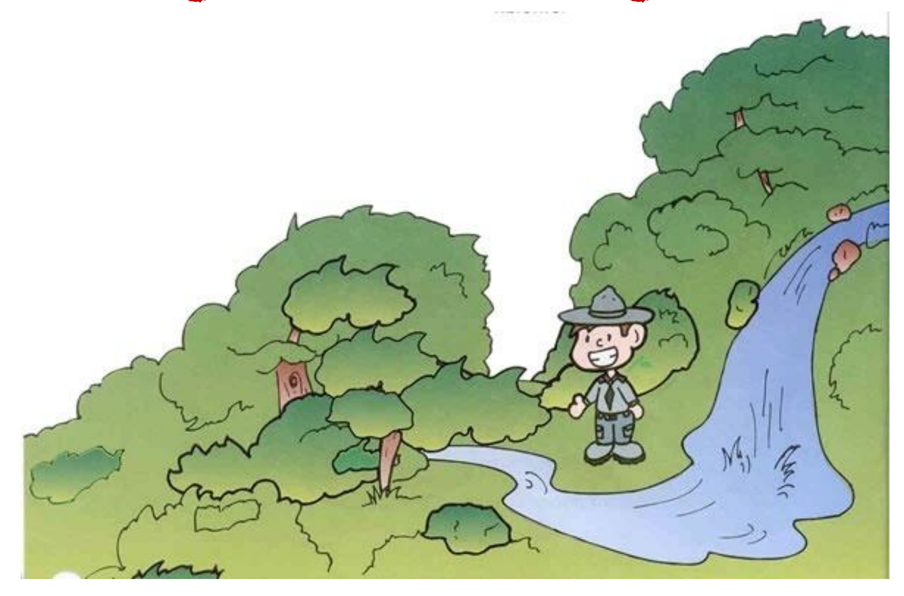
- ¿Cuáles son los principales usos y problemas del agua en tu comunidad?
- Lista 3 causas de escasez de agua.
- Explica porqué crees que hay posibilidad de que existan guerras por culpa del agua
- ¿Deberían de subir bruscamente los precios del agua para todos los usos con el objeto de incluir en ellos una parte mucho mayor de los costos medioambientales y para estimular la conservación y el uso eficiente del agua?. Explícalo, ¿Qué efectos perjudiciales y benéficos desde el punto de vista social y económico tendría estas medidas?.
- ¿Qué entiendes por un servicio ambiental?
- Menciona 5 servicios ambientales importantes que los bosques y selvas nos proporcionan
- ¿Qué efectos podría tener sobre tu vida y la de tus descendientes la pérdida de los bosques y selvas de nuestro país?.
- Explica porqué no podemos reciclar la energía.
- ¿Cuáles son las ventajas de ahorrar energía?
- Lista las ventajas e inconvenientes del uso de bicicletas, motocicletas, autobuses en tu comunidad.
- Que condiciones, si es que las hay, te animarían a depender menos del automóvil y de trasladarte al trabajo o la universidad a pie, en bicicleta, motocicleta o transporte público.
- Haz una lista de los recursos que realmente necesitas. Luego elabora otra de los recursos que utilizas todos los días sólo porqué quieres. Por último, haz una tercera lista de los recursos que deseas y esperas poder utilizar en el futuro. Compara las listas con la de tus compañeros de clase y relaciona los aspectos comunes.
- Describe dos tipos de incentivos (recompensas) que pueden utilizarse para mejorar la calidad medioambiental y reducir el despilfarro de recursos; da tu opinión de algunas conveniencias e inconvenientes de cada tipo.
- Describe dos tipos de castigos (económicos) que pueden utilizarse para mejorar la calidad del medio ambiente y reducir el despilfarro de recursos; lista las ventajas y desventajas de cada tipo.
- ¿Comenta con tus compañeros el problema de la basura (residuos) de tu comunidad?
- Da una propuesta ¿Cómo podríamos llevar a cabo la transición a una sociedad de bajo residuo?
- ¿Estás de acuerdo con la práctica de las 4R?. Explícalo.
- Explica por qué apoyas o te opones a lo siguiente: a).- Exigir que todos los recipientes de bebidas sean reutilizables. b).- Exigir que en todos los hogares y establecimientos comerciales depositen los materiales reciclables en contenedores separados para su recogida, c).- Exigir que todos los consumidores paguen por las bolsas de papel o plástico en todas las tiendas y otros establecimientos para estimular el uso y la compra de bolsas reutilizables.
- Durante una semana, realiza una lista de los residuos sólidos que tiras, ¿Qué porcentaje de estos podrían reutilizarse, reciclarse o quemarse para obtener energía? ¿Qué porcentaje de ellos era inicialmente prescindible?. Lleva la cuenta y compártela con el resto de tus compañeros.
- ¿Te opondrías a tener en tu comunidad un verdadero centro de acopio de residuos peligrosos, una planta para el tratamiento de desechos . Explícalo. Si verdaderamente te opones a este tipo de instalaciones para la eliminación de basuras, ¿cómo crees que se deberían manejar los residuos peligrosos generados en tu comunidad o en tu país?
- ¿Qué residuos sólidos peligrosos creas tu? ¿Qué cosas específicas podrías reducir, reutilizar o reciclar al máximo de estos residuos?
- ¿Por qué crees que es importante practicar un turismo responsable?
- ¿Qué propondrías para que en los lugares de recreo (parques nacionales) se mantengan limpios?





Por primera vez, el hombre ha comprendido realmente que es un habitante del planeta, y tal vez piensa y actúa de una nueva manera, no sólo como individuo, familia o género, Estado o grupo de Estados, sino también como planetario. (Vernadski).

Sustentabilidad y desarrollo sustentable



17.- LA SUSTENTABILIDAD Y DESARROLLO SUSTENTABLE

Objetivos:

- Acceder a un panorama general de la sustentabilidad y sus enfoques (ambiental, económico y social).
- Revisión general de los hitos más importantes en cuanto a la sustentabilidad en el planeta.
- Conceptualizar, comprender y profundizar sobre el concepto de huella ecológica.

En la justificación de esta antología se mencionó que uno de los objetivos de la *Educación Ambiental* es la de crear conciencia, formar ciudadanos responsables con una actitud conservadora, esto es la *Educación Ambiental para un Desarrollo Sustentable*.



Se optó por considerar el tema de la *Sustentabilidad y Desarrollo Sustentable*[34] al final, para que el alumno tenga en un primer momento una visión general del medio ambiente y su problemática, los factores que han causado la crisis ambiental y la forma de cómo los alumnos se involucren en actividades de gestión ambiental.

[34] *En diversas ocasiones en este texto hemos utilizado indistintamente el concepto de Desarrollo Sostenible, Desarrollo Sustentable, así mismo Sustentabilidad y Sostenibilidad .Hay que aclarar que cuando se aplican al sustantivo "DESARROLLO"; los llamados adjetivos verbales sostenible y sustentable, derivan de verbos "sostener" y "sustentar". El significado de los dos verbos, significan, sostener: "Sustentar, mantener firme una cosa" y sustentar: "Sostener una cosa para que no se caiga. Podemos concluir que de de esta manera y situándonos estrictamente en el terreno del lenguaje, del léxico y la semántica, los adjetivos «sostenible» y «sustentable» son sinónimos, como lo son los verbos de que derivan, y por tanto su uso es indistinto, sólo sobre la base del gusto del usuario, sin que el empleo de uno u otro obedezca a regla alguna.*

El concepto de *sustentabilidad* surge cuando se logra entender que el desarrollo debe centrarse en los seres humanos y no solo en el avance de la ciencia y la tecnología así como en índices económicos, también el de considerar que hemos tomado prestado el planeta Tierra de nuestros hijos y los hijos de nuestros hijos.

Podemos decir que la especie humana es el objetivo fundamental de la sustentabilidad, se basa en la preservación de las condiciones de vida, de la compleja relación de las interacciones de la biosfera, lo que nos lleva a la imperiosa necesidad de preservar el medio ambiente.

Se entiende por sustentabilidad el proceso que permitirá la continuación indefinida de la existencia humana en la tierra, a través de una vida sana, segura, productiva y en armonía con la naturaleza y con los valores espirituales. *(Du Plessis, 2002).*

Para lograrlo es necesario considerar aspectos de tipo económico, social, político, educativo y sobre todo el ecológico y ambiental.

Desde hace más de tres décadas una gran preocupación a nivel mundial, ha sido comentada en todos los foros por: gobernantes, científicos y población en general; ¿Cómo lograr el desarrollo, el avance científico y tecnológico y que sea compatible con la conservación del Medio Ambiente?

Hay que reconocer el gran deterioro ambiental que en aras del "progreso" ha provocado el hombre hasta llegar a constituirse como un problema mundial.

La idea o enfoques de sustentabilidad adquirió gran importancia en un tiempo relativamente corto y fue incluido como parte de los debates de los organismos internacionales, que tienen influencia en las orientaciones de diversos modelos de crecimiento y desarrollo.

Pero, ¿existen realmente diversos enfoques de sustentabilidad?, ¿es la sustentabilidad una filosofía o un método?, ¿por qué emerge este concepto en el debate sobre medio ambiente y desarrollo? ¿Es el *Desarrollo Sustentable* el paradigma idóneo de la humanidad?.

Para poder dar respuesta a estas interrogantes debemos hacer un recorrido histórico, de cómo nace este concepto, cuales fueron sus bases y sobre todo sus objetivos.

17.1-Algunos Antecedentes.

Durante la década de los 70´ empezó a quedar cada vez más claro que los recursos naturales y el medio ambiente se estaban deteriorando a un ritmo acelerado.

Se estaban produciendo cambios imprevistos en la atmósfera, suelo, agua, entre las plantas y animales y las relaciones que existen entre todos ellos.

Fue necesario reconocer la velocidad de cambio, en la que superaba la capacidad natural y científica para poder revertir todos estos procesos o el tratar de invertir el sentido de sus causas y efectos.

Existen por lo menos dos vertientes que alimentaron el enfoque del *Desarrollo Sustentable.*

- La primera tiene relación con todas aquellas corrientes que desde el punto de vista económico sometieron a revisión y análisis este concepto.
- La segunda tiene que ver con la emergencia de la crítica ambientalista, sus causas y sus consecuencias.

Estas dos vertientes han transitado por diversas etapas a partir de la conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente, mejor conocida como la conferencia de Estocolmo en el año de 1972.

Hoy en día es necesario recuperar estas dos vertientes porque el enfoque de *Desarrollo Sustentable* no pretende ni ser economista ni ambientalista

En el año de 1983 se establece en las Naciones Unidas la "Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo" denominada, *Brundtlan*[35], esta comisión tenía la misión de establecer una agenda global para el cambio, en la que se examinen los asuntos críticos sobre el medio ambiente y desarrollo, se formularan propuestas realistas para el manejo de

---

[35] *La comisión adquiere este nombre porqué el Secretario General de las Naciones Unidas (ONU) le pidió a la primera ministra de Noruega, Gro Harlem Brundtland, que creara una comisión independiente para examinar estos problemas, así mismo la sugerencia de mecanismos para que la creciente población del planeta pudiera hacer frente a sus necesidades básicas.*

estos asuntos; así mismo proponer nuevas formas de cooperación internacional y se eleven los niveles de comprensión y de compromiso para la acción.

La principal tarea de la Comisión *Brundtland* era conformar una agenda global para el cambio, para lo cual se tuvieron que reunir ministros, científicos, diplomáticos, legisladores de todo el mundo, se llevaron a cabo audiencias públicas en 5 continentes con tres objetivos fundamentales:

- Reexaminar cuestiones críticas relacionadas con el medio ambiente y desarrollo.
- Formular propuestas realistas para hacerles frente.
- Proponer nuevas formas de cooperación internacional.

Todo esto con el fin de orientar y reorientar la política y los acontecimientos hacia la realización de cambios necesarios en pro del desarrollo y la conservación de los recursos naturales y el medio ambiente.

Dichos cambios con el objeto de aumentar los niveles de concientización y compromiso de los individuos y las naciones, las organizaciones voluntarias, las empresas, las instituciones y los gobiernos.

Posteriormente en el otoño de 1987 se da a conocer un informe de la *Comisión Brundtlan*, a la Asamblea General de las Naciones Unidas a la que se le denomina "Nuestro Futuro Común"

Este se basa en el concepto de que es imposible separar los asuntos del desarrollo económico de los del medio ambiente. Aquí se señala a la pobreza como la mayor causa y efecto de los problemas ambientales a nivel global, y se enfatiza que las condiciones del medio ambiente solo pueden mejorarse mediante la satisfacción de las aspiraciones y necesidades humanas y del crecimiento del producto nacional.

En este informe se describe también dos futuros. Uno viable y otro que no lo es.

- En el primero los gobiernos adoptarán el concepto de ***Desarrollo Sustentable*** y organizan estructuras nuevas, más equitativas que comienzan a disminuir la enorme brecha de los países ricos de los pobres.

- En el segundo, la especie humana continúa agotando el capital natural de la tierra o sea la destrucción de nuestros recursos naturales..

Tras la comisión, el siguiente evento internacional importante[36] fue la Cumbre de la Tierra, celebrada en junio de 1992 en Río de Janeiro, Brasil, denominada Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, en el que asistieron 178 gobiernos, incluidos 120 jefes de Estado. Se trataba de encontrar modos de traducir las buenas intenciones en medidas concretas y de que los gobiernos se comprometieran y firmaran acuerdos a fin de hacer frente a los grandes problemas ambientales y del desarrollo.

En esta reunión se analizaron temas globales sobre la biodiversidad, cambios climáticos globales, contaminación ambiental y un programa de acción para el siglo XXI llamado *Agenda 21* para poner en práctica todos los acuerdos de dicha reunión.

Lo resultados no tuvieron éxito y se vieron empañados por la negativa de algunos países al aceptar los calendarios y objetivos para el cambio, por ejemplo, para la reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera que ocasionan el calentamiento global, se negaron a firmar ciertos documentos en los cuales se comprometían a reducirlos. Otro ejemplo fue sobre la diversidad biológica la cual debilitaba las industrias de biotecnología de los países industrializados, o el de aceptar la aplicación de métodos para el mejor manejo y aprovechamiento de los recursos naturales.

En sus 41 capítulos, el programa de acción contenido en la *Agenda 21* aborda casi todos los temas relacionados con el *Desarrollo Sustentable* que uno se puede imaginar y sobre todo un tema importante que se rescata es el de la Educación Ambiental.

---

[36] *Entre los eventos de las reuniones cumbres, hubo varios intermedios que no dejan de ser importantes, pero se consideró necesario describir los de más relevancia a nivel mundial.*

Con todo y sus problemas la cumbre fue trascendental porqué se realizó un ejercicio sobre todo de concientización a los niveles más altos de la política internacional.

A partir de esta reunión ningún político relevante podrá aducir ignorancia de los vínculos que deben existir entre el medio ambiente y desarrollo. Por otro lado, se dejó claro que eran necesarios cambios fundamentales para alcanzar un desarrollo sustentable, cambios que van desde modificar hábitos de consumo y educación. Así mismo, quedó muy claro que los países pobres deben de recibir una participación justa en los recursos para sustentar el crecimiento económico; los sistemas políticos deberán favorecer la participación ciudadana en la toma de decisiones, en especial las relativas a la actividades que afectan a las vidas; los ricos deben adoptar estilos de vida que no se salgan de los marcos de equilibrio ecológico del planeta; y el tamaño y crecimiento de la población deben estar en armonía con la cambiante capacidad productiva de los diferentes ecosistemas que conforman el planeta.

La Cumbre de la Tierra fue un importante y trascendental ejercicio de concientización a los más altos niveles de la política internacional, ya que a partir de ella, ningún político relevante podrá aducir ignorancia de los vínculos existentes entre el medio ambiente y desarrollo. Además, dejó claro que eran necesarios cambios fundamentales para alcanzar el *Desarrollo Sostenible*. Los Pobres deben de recibir una participación justa en sus recursos para sustentar su desarrollo y el crecimiento económico; por lo que todos los sistemas políticos deberán favorecer la participación ciudadana en la toma de decisiones, en especial las actividades que mejoren la calidad de vida y el bienestar social.

Posteriormente en 1997 se llevó a cabo en Kioto Japón otra reunión cumbre sobre el Cambio Climático, se reunieron los países integrantes de las Naciones Unidas.

En el Protocolo de Kioto se estableció que los países desarrollados debían reducir sus emisiones de gases contaminantes causantes del efecto invernadero en un 5.2% para el año 2012 respecto a las emisiones del año 1990. Sin embargo, este protocolo debe ser ratificado por al menos 55 países desarrollados cuyas emisiones de gases de efecto invernadero sumen el 55% del total.

En julio del 2001, en la ciudad Alemana de Bonn, se logró un acuerdo global sobre las condiciones para poner en práctica el Protocolo de Kioto. El acuerdo de Bonn fue firmado por 180 países, entre los que no figuraba Estados Unidos, y que desde la reunión de Kioto se retiró de la reunión y no ratificó este acuerdo mundial.

En octubre de ese mismo año, se celebró en Marrakech la VII Reunión de las Partes de la Convención Marco sobre el Cambio Climático, en la que se terminaron de resolver algunos asuntos que habían quedado pendientes en Bonn. En este acuerdo se establece cómo tienen que contar los países sus emisiones de efecto invernadero, así mismo cómo pueden contabilizar los llamados sumideros de dióxido de carbono (bosques y selvas capaces de absorber los gases de efecto invernadero), cómo serán penalizados si no lo cumplen y cómo deben utilizar los mecanismos de flexibilidad (compraventa de emisiones entre países). Este acuerdo también regula las ayudas que recibirán los países en vías de desarrollo para afrontar el cambio climático.

Posteriormente se llevó a cabo en septiembre del 2002 la Cumbre de Johannesburgo (Sudáfrica) para el Desarrollo Sustentable, también llamada Río+10, en el marco de los documentos y experiencias de la Conferencia sobre el Ambiente Humano y de la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro *(López, L. 2006)*.

Esta reunión cumbre permitió la orientación para tratar de revertir el deterioro ambiental y de las fuentes de recursos naturales, pues integró los factores ambientales, sociales y económicos en los procesos de formulación de políticas y de las decisiones de los diversos gobiernos del mundo.

Resumiendo los aspectos más importantes de esta reunión, es que relacionó la sociedad humana y el ambiente a través de varios temas críticos, de los que se enfatizaron: agua, medidas sanitarias, energía, productividad agrícola, salud y manejo de la biodiversidad y de los ecosistemas,

Esta ha sido la mayor conferencia de la ONU de todos los tiempo, asistieron aproximadamente 65,000 personas de 174 países, incluyendo jefes de Estado y de gobierno, dirigentes de empresas, sindicalistas, organizaciones no gubernamentales, representantes de la sociedad civil entre otros. La representación oficial de México fue de 100 personas, entre

las que se destacaron la del Presidente de la República, el Secretario de Relaciones Exteriores y el Secretario del Medio Ambiente y Recursos Naturales, así como representantes y consejeros *(Johannesburgo, 2002).*

Algunos resultados relevantes de esta reunión cumbre, son los siguientes:

- Se reafirmó que el desarrollo sustentable es un elemento central en la agenda internacional.
- Se amplió y se fortificó el contenido del desarrollo sustentable, particularmente la importante vinculación entre la pobreza, medio ambiente y uso de los recursos naturales.
- La energía y el saneamiento ambiental fueron temas críticos en las negociaciones, y cobraron mayor importancia que en reuniones previas internacionales sobre sustentabilidad.
- El papel de la sociedad civil es clave en la instrumentación de los resultados de la cumbre y en la promoción de alianzas entre los países.
- El Concepto de alianzas entre los gobiernos, empresarios y la sociedad civil ha recibido un fuerte impulso.

17.2.-Conceptualización del Desarrollo Sustentable.

Los términos sustentable, sustentabilidad, desarrollo, en conjunto, aparecen hoy en día, en el discurso cotidiano como una manera de conciliar el crecimiento económico y el desarrollo equilibrio con el Medio Ambiente.

Estos términos son muy utilizados en los lenguajes de los ecologistas y ambientalista, en diferentes foros pero en especial en los académicos.

17.3.-El Concepto de Desarrollo.

Se entiende por desarrollo un proceso de transformación de la sociedad caracterizado por una expansión de su capacidad productiva, la elevación de los promedios de productividad por trabajador y el ingreso por persona, cambios en la estructura de clases, grupos sociales, transformaciones culturales y de valores, cambios en la estructura política y de poder, todo

esto conduce a una elevación de una mejor calidad de vida, equidad y bienestar social. *(Herrera, J.C. 1998).*

El concepto de desarrollo es un término que en estas últimas décadas ha sido bastante utilizado, no solo en los medios políticos y económicos de casi todos los países pobres o subdesarrollados.

Para estos países este concepto se ha convertido en uso común, desde el lenguaje político económico, implica las siguientes características:

- Elevada capacidad productiva determinada por una compleja estructura de producción industrial.

- Elevados niveles de ingreso y consumo per cápita y bienestar social extendido a la mayor parte de los diversos sectores sociales.

- Grado de utilización y eficiencia de las llamadas nuevas tecnologías.*(Gómez 1996).*

17.4.-El Concepto Inicial de Desarrollo Sustentable.

Se argumenta que en el idioma español es más pertinente utilizar la palabra sustentable que sostenible porque aquella tiene mayor similitud con Sustainable, que es su correspondiente en inglés, idioma en el que se empezó a publicitar masivamente este termino *(López, L. 2006).*

La definición a la que casi siempre se recurre cuando se habla de *Desarrollo Sustentable* es la siguiente:

> "*Es el Desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades". (Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo. 1988).*

Existen diferentes definiciones entre las que tenemos:

> "*Un Desarrollo que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la posibilidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades."*(*Secretaría de Desarrollo Social. Instituto Nacional de Ecología 1994).*

> *"Es aquel que atiende a las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones" (Gómez 1996).*

La definición es aparentemente simple, sin embargo, esconde dificultades de muy diverso tipo en cuanto se somete a un examen cuidadoso, pero es frecuente que las mencionadas definiciones, no se extienden lo que planteaba la Comisión de 1987, en su informe final ante la Asamblea General de la ONU.

En la definición de *Desarrollo Sustentable* se integran tres elementos:

- La cobertura de necesidades básicas en la presente generación.
- La capacidad de los sistemas naturales para lograrlo.
- La cobertura de las necesidades de las generaciones futuras.

Cabe recordar que el informe Nuestro Futuro Común partía de que el *Desarrollo Sustentable* sólo puede entenderse como proceso, y que sus restricciones más importantes tienen relación con el aprovechamiento racional de los recursos, la orientación de la evolución tecnológica y sobre todo nuevas políticas en torno al medio ambiente.

17.5.-Enfoques de Sustentabilidad.

17.5.1.- Sustentabilidad ambiental y social.

El crecimiento económico no resuelve por sí solo la pobreza, por lo que es necesario centrar la atención en los aspectos cualitativos del desarrollo y concebir modelos y alternativas diversas.

Para concretar un enfoque de *Desarrollo Sustentable* es necesario considerar los siguientes.

- Expandir los procesos productivos y de consumo dependientes de los recursos renovables, hasta un aprovechamiento de acuerdo con su capacidad regenerativa.

- Permitir la generación de residuos de los procesos de producción y consumo, incluyendo la contaminación, pero sólo hasta un nivel compatible con la capacidad de los ecosistemas para asimilarlos.

- Lograr condiciones de vida que permitan la superación de la pobreza, de acuerdo a los estándares aceptados nacionalmente, y de acuerdo a los mínimos aceptados globalmente.

- Alcanzar los grados de equidad, en términos de ingreso y oportunidades de vida, así como la participación política y social compatibles con la superación de la pobreza.

17.5.2.- Sustentabilidad tecnológica.

En el marco del *Desarrollo Sustentable* y la corriente de economía ambiental, se pone mayor énfasis a las tecnologías que hagan posible la prevención del deterioro ambiental y que tecnologías no modernas puedan ser más adecuadas dentro de este concepto.

Entre los elementos a considerar en la selección de tecnologías aplicables a los procesos productivos se encuentran los siguientes.

- La minimización de generación de residuos contaminantes al medio ambiente.

- La reducción en la utilización de la energía y de los recursos naturales.

- La optimización del aprovechamiento de los recursos naturales.

- El reciclamiento y reutilización máxima de los residuos, productos, así como el empleo de enfoques sistémicos en los que las tecnologías se incorporen como parte

de los procedimientos, procesos, productos y servicios asociados a la producción y consumo.

17.5.3.- Sustentabilidad de Consumo.

Para lograr el Desarrollo Sustentable no basta con cambiar los procesos productivos, sino que se requiere también modificar los patrones de consumo, aspecto complejo y difícil de lograr ya que se requiere, entre otros, del cambio en el sistema de valores sociales y culturales. El problema de la distribución no puede desligarse de los cambios en el patrón de consumo, razón por la cual no deberá buscarse un consumo austero que congelara la estructura distributiva que esto conducirá a mantener los niveles de pobreza absoluta y relativa.

Para lo cual se requiere:

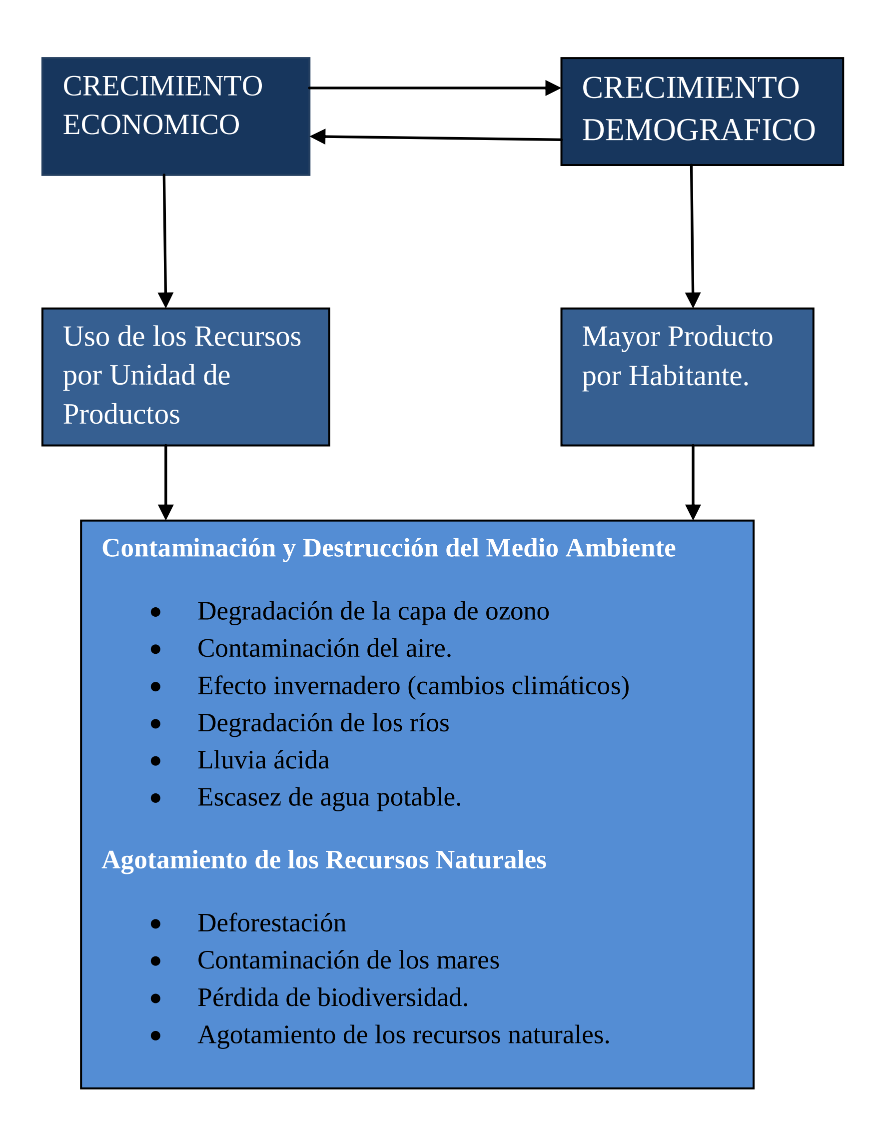
- Los patrones de consumo ya existentes hacen más difícil la superación de la pobreza, puesto que se retroalimentan con la estructura distributiva existente.

- Los patrones de consumo ya existentes hacen más difícil la superación de la pobreza, puesto que se retroalimentan con la estructura distributiva existente.

- Los cambios en el estilo de vida no podrían darse en un contexto atentatorio de la libertad pública así como los derechos individuales, pues la libertad es consustancial de la calidad de vida. Es decir, no se puede promover un cambio de estilo de vida a costa del sacrificio de los valores primarios de la sociedad.

Figura

Dimensión Ecológica del Crecimiento Económico y Demográfico

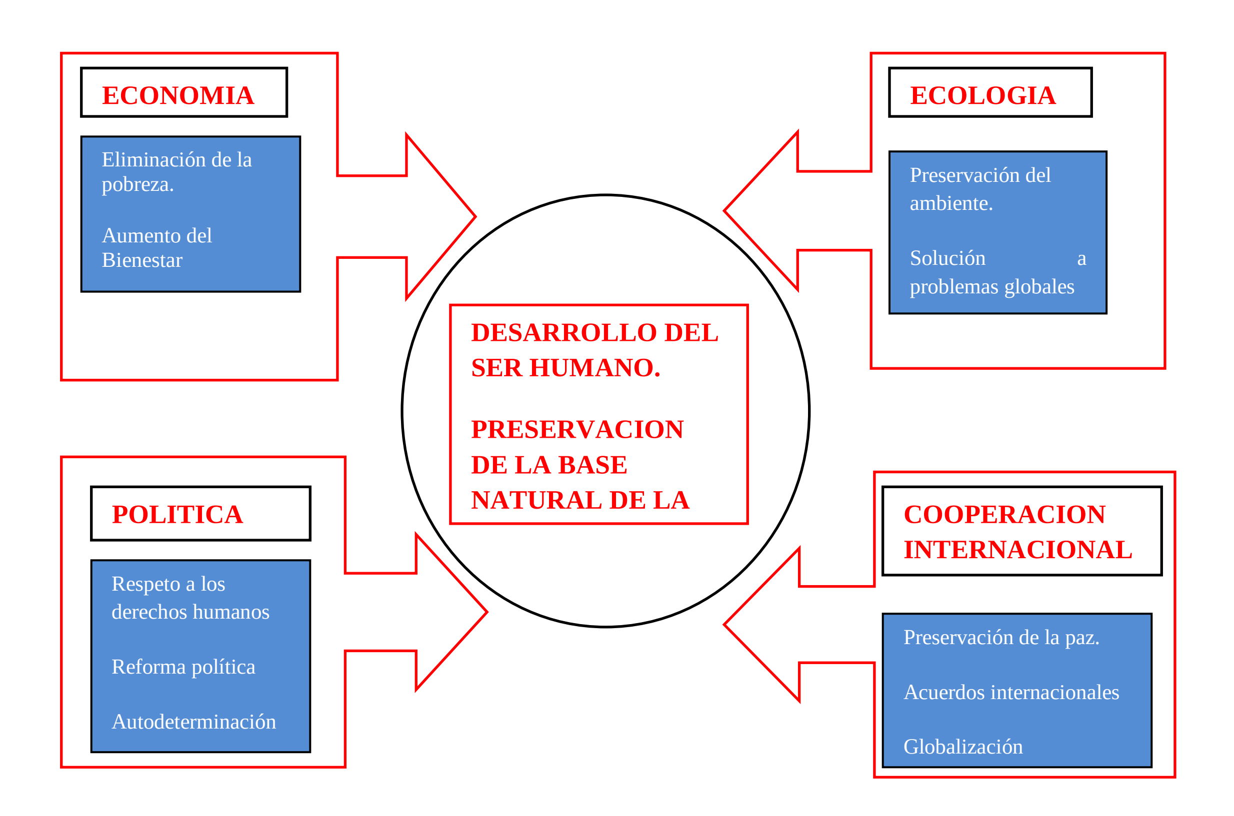


Este enfoque adolece de deficiencias conceptuales, que van desde la perspectiva económica (valorizar económicamente la naturaleza) y la perspectiva ambiental (la falta de un marco conceptual adecuado par el manejo adecuado de los recursos naturales).



Cuadro

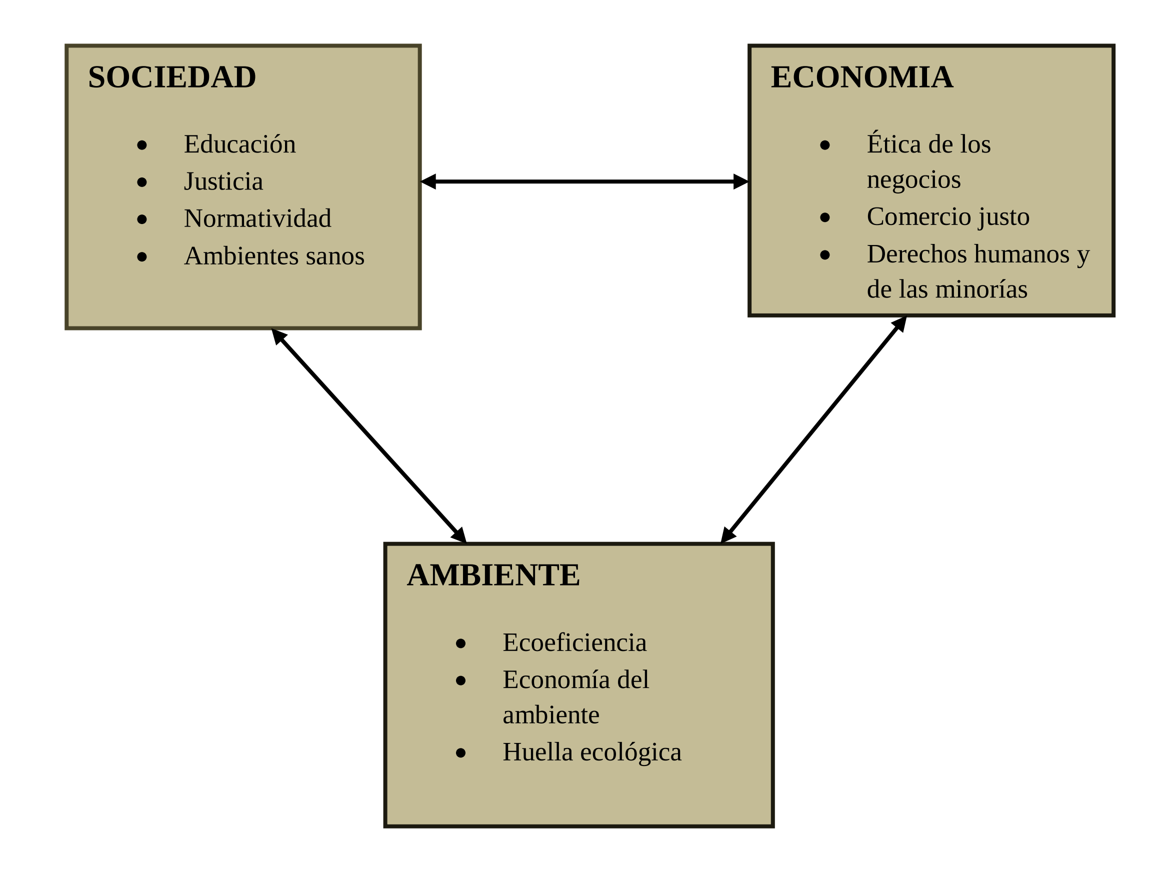
Diversos Aspectos del Desarrollo Sustentable



Como se puede apreciar en el esquema, este integra: la economía, ecología, política y la cooperación internacional, estos temas se plantearon en las diversas reuniones cumbres a nivel mundial.

Cuadro

Sociedad, economía y medio ambiente



Este esquema nos muestra la *Triada de la Sustentabilidad* en la que dice que cualquier proyecto o esquema de sustentabilidad debe ser:

- Económicamente viable
- Socialmente útil
- Ecológicamente sano.

El *Desarrollo Sustentable* no es más que un estado inmutable de armonía, sino un proceso de cambio. Este ya en marcha en muchos campos, en el agrícola y forestal, donde la transición hacia la agricultura sostenible está mejorando la producción de alimentos, en especial el caso de los países pobres, además de proteger el medio ambiente.

Se debe recordar también, que en otros momentos ya se habían esbozado esquemas buscando integrar *ambiente y desarrollo*, tanto como en el plano de las recomendaciones políticas e institucionales.

Desde principio de los setenta las elaboraciones sobre la estrategia del ecodesarrollo partían de elementos muy similares a los del *Desarrollo Sustentable* y se concentraban en propuestas de política que trataban de hacer compatible la mejora en los niveles de vida, bienestar social, salud, vivienda entre otros, sin dejar de tomar en cuenta la prevención y el cuidado ambiental *(Sachs 1974, Leff 1986).*

Podemos decir que el *Desarrollo Sustentable* no se refiere sólo a un problema limitado de adecuaciones ecológicas de un proceso social, sino a una estrategia o un modelo para la sociedad en general, y debe por lo tanto tener, una viabilidad económica y una factibilidad ecológica-ambiental, sin embargo, en un sentido muy concreto se toma con restricciones tecnológicas, culturales, económicas de muy diversa índole y de los cuales dependen de las posibilidades reales de aplicación.

Por lo tanto se puede afirmar que no es un proceso acabado, si no un enfoque global de orientación en las cuales intervienen procesos económicos, sociales y ambientales.

Se concibe como una política a largo plazo, tanto estatal, nacional e internacional, el cual no puede lograrse sólo por las acciones gubernamentales, sino que se requiere de un proceso de participación entre los diversos actores sociales.

Por lo tanto, lo fundamental de la estrategia para el *Desarrollo Sustentable*, reside, en como se lleva a cabo y los arreglos de carácter políticos sociales, que se pongan en práctica para llevarlos a cabo.

Por ultimo se concluye que el *Desarrollo Sustentable* es un proceso de cambio progresivo en la calidad de vida y bienestar social. En la que el ser humano se le coloca como el eje primordial del desarrollo, en la que se tienen que tomar en cuenta el crecimiento económico, equidad social, transformación de los sistemas de producción, modificación de patrones de consumo, el equilibrio ecológico etc.

Este proceso implica el respeto a la diversidad étnica y cultural, tanto local, regional y nacional, así mismo la participación ciudadana, vivir en armonía con los recursos naturales y el medio ambiente que nos rodea, para así garantizar una mejor calidad de vida para las generaciones futuras.

También es necesario considerar la pobreza y el deterioro ambiental ya que son dos problemas que se requieren enfrentar conjuntamente para modificar sus tendencias; ello implica mejorar la comprensión de las relaciones concretas entre las condiciones de vida y del medio ambiente.

Se han logrado avances importantes en la integración de los aspectos ambientales y sociales y económicos, lo cual hace posible abordar de una manera más eficiente el problema.

Por ultimo, proteger al ambiente no significa conservarlo como se encuentra o evitar cualquier afectación, puesto que las actividades humanas implican la intervención, transformación y aprovechamiento de los recursos naturales.

La sustentabilidad de dichas actividades demanda, en cambio que no se sobrepasen ciertos umbrales para permitir que el ambiente mantenga a largo plazo su capacidad de sostener la vida de las generaciones futuras.

17.6.- Vivir de una forma sostenible

17.6.1.- El crecimiento geométrico.

Hubo una vez dos reyes de Babilonia[37] que disfrutaban jugando al ajedrez y el que ganaba exigía una recompensa al perdedor. Después de una partida, el rey vencedor pidió al que había perdido que le pagase poniendo un grano de trigo en la primera casilla del tablero, dos en la segunda, cuatro en la tercera, y así sucesivamente. El número de granos debía doblarse cada vez hasta que se hubieran llenado las 64 casillas.

El rey que había perdido aceptó de inmediato, pensando que había salido bien librado. Pero cual fue su sorpresa, fue el mayor error de su vida. Llevó su reino a la bancarrota y aún así

[37] *Consultado en Ciencia Ambiental Preservemos la Tierra.(Tyler G.2002).*

no pudo pagar los granos de trigo que había prometido. De hecho, es probable que esta cantidad sea mayor que la de todo el grano de trigo que se haya cosechado jamás.

Esto es un ejemplo de *crecimiento exponencial*, en el que una cantidad se incrementa en un porcentaje fijo del total en un tiempo dado. *(Tyler, G, 2002).*

Pero, como descubrió el rey perdedor, el crecimiento de la progresión geométrica es muy engañoso, al principio va despacio, pero, tras doblarse algunas veces, crece cifras enormes, porqué cada vez que se duplica se obtiene una cantidad mayor que la suma de todo el crecimiento anterior.

Explicándolo de otra manera, cualquier cantidad que crece un porcentaje fijo, incluso si éste es tan pequeño como un 0.001% o un 0.1% va a experimentar un crecimiento geométrico. Si este crecimiento continúa, la cantidad crecerá de una forma extraordinaria dado que la base de crecimiento se duplica una y otra vez.

Poniendo otro ejemplo, doblemos una hoja de papel por la mitad para duplicar por dos su espesor. Si se pudiera hacer esto 42 veces el taco llegaría desde la tierra hasta la luna, es decir, una distancia de 386,400 kilómetros. Si se pudiera doblar 50 veces, el papel casi alcanzaría al sol, el cual está a 149 millones de kilómetros de nosotros.

Que relación tiene todo lo anterior con la sustentabilidad, la explicación es muy sencilla, gran parte de los problemas ambientales que nos enfrentamos ha a causa del crecimiento de la población. Por ejemplo, la población mundial se ha duplicado con creces en sólo 48 años, de los 2500 millones de 1950 a los 5900 millones para el año de 1998. A no ser que la tasa de mortalidad aumente bruscamente, se podrían alcanzar fácilmente los 8000 millones para el año 2025, y entre 10 y 11000 millones para el 2050 y 14000 millones para el año 2100.

La presión sobre el medio ambiente y los recursos naturales crece día con día, solamente para abastecer de alimentos a la población mundial que en una necesidad básica, además de los requerimientos de abasto de agua solamente para el consumo humano, la situación se pone aún más crítica.

17.6.2.- Sociedades Sostenibles.



Una sociedad sostenible es la que durante un período específico, generalmente de cientos a miles de años, gestiona su economía y el tamaño de sus población sin sobrepasar en todo o en parte la capacidad del planeta para absorber agresiones medioambientales, reponer sus recursos y sostener tanto vida humana como otras formas de vida. *(Tyler, G, 2002).*

Que quiere decir todo esto, que durante todo ese período, satisface las necesidades de sus habitantes sin degradar o reducir el capital tierra y por lo tanto, no pone en peligro las perspectivas de las generaciones actuales o futuras, como podemos ver son los principios básicos de la sustentabilidad, lo cual ya se estudió en párrafos anteriores.

Entonces, vivir de una forma sostenible significa vivir de los ingresos y no consumir el capital que proporciona estos ingresos.

Se puede decir de una forma muy simple pero en la práctica no lo es, la verdad es que se sigue destruyendo el planeta tierra, y hemos abusado de esa capacidad de autorregulación que tiene, pero desgraciadamente los efectos están dañando a la especie humana.

Figura Formas de Capital. Capital tierra y capital Solar.

El capital solar y terrestre está formado por los recursos y procesos que aportan el sol y el planeta para ser utilizados por nosotros y otras especies. Estas dos formas de capital apoyan y sostienen toda la vida y todas las economías del planeta Tierra.

Capital solar

(proporciona el 99 de la energía utilizada en la tierra

Control del clima

Reciclado de químicos esenciales

Reservas y purificación del aire

Recursos de energía renovables

Reservas y purificación del agua

Recursos no renovables

Formación y renovación del suelo

Capital Tierra

(procesos y recursos para el sostenimiento de la vida)

Recursos minerales renovables

Retirada de residuos y eliminación de tóxicos

Control natural de plagas y enfermedades

Biodiversidad y reserva de genes

Recursos materiales potencialment e renovables

17.7.- Impacto de los seres humanos sobre el medio ambiente.



Para podernos adentrar en este tema es necesario formular una pregunta ¿Cómo impacta nuestra sociedad al medio ambiente? , la respuesta puede resultar demasiado sencilla, impactamos en todas nuestras actividades cotidianas, desde aquellas para satisfacer nuestras necesidades básicas y todos aquellos procesos que satisfacen esas necesidades: alimentación, vivienda y el avance tecnológico.

Pero nuestro impacto no termina ahí. Los productos que empleamos en nuestra vida diaria provienen de los recursos naturales de la tierra, los alimentos que consumimos, la madera que empleamos, los materiales de construcción, los plásticos, el papel, los químicos, y otros artículos de la vida moderna, todo proviene de los recursos de la tierra.

En ocasiones parece ser que se exagera al decir que nuestro planeta ha cambiado, y en muchos casos de manera irreversible, con la expansión y el desarrollo de nuestra civilización podemos ver algunos de estos procesos de degradación ambiental.

Para algunas personas que viven en las grandes ciudades todos estos efectos pueden pasar desapercibidos, los efectos ambientales que trae consigo la producción de bienes y servicios que se producen muy lejos de los hogares o trabajos. Como ejemplo, podemos mencionar el aprovechamiento irracional de los bosques y selvas de nuestro país para la fabricación de un sinnúmero de productos, como los impactos que sufren los ecosistemas marinos por la sobreexplotación de sus recursos y ser el depósito de residuos de muchas industrias no solo de nuestro país sino también a nivel mundial.

Resumiendo, debemos tomar en cuenta que cada vez que adquirimos algún artículo (alimento, papel, tela, plástico, joyas) o usemos algún servicio como (agua potable, electricidad) , que su elaboración, transporte o simplemente su uso o desecho, genera algún impacto al medio ambiente, ya se en menor o mayor proporción.

17.7.1.- ¿Cómo se puede medir el impacto de los seres humanos al medio ambiente?

Para medir el impacto de nuestra sociedad en el ambiente es una tarea compleja. Pero existen diversas maneras para hacerlo, entre ellas el Índice del Planeta Viviente (IPV), y el Índice de Sustentabilidad Ambiental (ESI por sus siglas en inglés). De todas estas formas de medirlo, la más conocida es través de la *"huella ecológica"*. *(SEMARNAT, 2007).*

17.7.2.- La huella ecológica.



La huella ecológica es un indicador ambiental de carácter integrador del impacto que ejerce una cierta comunidad humana, país, región o ciudad, sobre su entorno, considerando tanto los recursos necesario como los residuos generados para el mantenimiento del modelo de producción y consumo de la comunidad.*(http://www.cfnavarra.es).*

Esta propuesta de medición fue propuesta en el año de 1996 por el ecólogo canadiense Wiliam Rees y un estudiante graduado que trabajaba con él llamado Mathis Wackernagel, *(SEMARNAT, 2007).*

Pero su definición es:

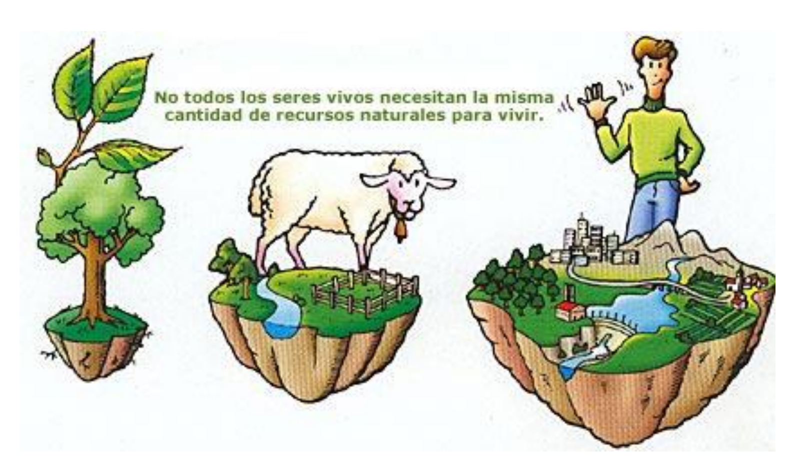
> *"El área de territorio ecológicamente productivo (cultivo, pastos, bosques o ecosistema acuático) necesaria para producir los recursos utilizados y para asimilar los residuos producidos por una población definida con un nivel de vida específico indefinidamente donde sea que se encuentre esta área". (http://www.cfnavarra.es).*

La filosofía del cálculo de la huella ecológica toma en cuenta los siguientes aspectos:

- Para producir cualquier producto, independientemente del tipo de tecnología utilizada, necesitamos un flujo de materiales y energía, producidos en última instancia por sistemas ecológicos.

- Necesitamos sistemas ecológicos para reabsorber los residuos generados durante el proceso de producción y el uso de productos finales.

- Ocupamos espacio con infraestructuras, viviendas equipamientos, etc., reduciendo, así las superficies de ecosistemas productivos.



Explicándolo de otra manera, este concepto se basa en que los seres humanos al igual que las plantas y animales con los que habitamos en el planeta, necesitamos alimentos, energía y agua para poder sobrevivir.

Necesitamos de muchas hectáreas de suelos para destinarlos a la agricultura, otras tantas a bosques para extraer la madera y una gran superficie para captar y almacenar el agua que sirve en las hidroeléctricas para generar la electricidad, así como de minas en donde se extra el carbón y otros minerales que se requieren en la industria. A todo esto debemos sumar la superficie necesaria para absorber nuestros desechos como el dióxido de carbono ($C0_2$) producido por la quema de combustibles fósiles. Toda esta superficie es la huella ecológica.

En términos generales, la huella ecológica es la superficie tanto terrestre como marina para producir los alimentos y las otras materias primas que requerimos, así como para absorber nuestros desechos, generar la energía que consumimos y proveer del espacio para carreteras, edificios y otro tipo de construcciones.

La tierra posee 11,300,000.000 de hectáreas de área productiva, que equivales a alrededor de un cuarto de superficie del planeta. Si dividimos estas hectáreas entre los 6,396,614.910 habitantes que tiene nuestro planeta, a cada ser humano nos corresponderían 1.8 hectáreas de área productiva (dos campos de futbol), sin considerar las necesidades de los otros seres.

17.7.3.- Otras huellas ecológicas

Otras huellas ecológicas

- La huella ecológica de un estadounidense promedio es de 9.5 hectáreas
- La huella ecológica de un inglés promedio es de 5.4 hectáreas
- La huella ecológica de un mexicano promedio es de 2.4 hectáreas
- La huella ecológica de un afgano promedio es de 0.3 hectáreas

Ya que el área productiva del planeta son 11,300,000,000 hectáreas:

Si todos los habitantes del mundo tuviéramos el estilo de vida promedio de los Estados Unidos de América necesitaríamos (9.5 hectáreas x 6,296,614,910 habitantes del mundo = 60,767,841,645 hectáreas) 5.38 planetas para sostener a la población.



Si todos los habitantes del mundo tuviéramos el estilo de vida promedio de México necesitaríamos (2.4 hectáreas x 6,396,614,910 habitantes del mundo =15,351,875,784 hectáreas) 1.36 planetas para sostener a toda la población global.



Si todos los habitantes del mundo tuvieran un estilo de vida promedio de Afganistán se necesitarían (0.3 hectáreas x 6,396,614, 910 habitantes del mundo = 1,918,984,473 hectáreas) tan sólo 0.17 planetas para poder sostener al total de la población mundial.





¿Y los demás seres vivos qué?

Los cálculos anteriores utilizan toda la superficie productiva de la tierra para satisfacer las necesidades de los seres humanos; sin embargo, existen más de un millón y medio de otras especies con las que compartimos el planeta y que viven en bosques, selvas, manglares, desiertos, ríos y océanos.

¿Qué superficie del planeta debemos conservar para que todas estas especies también puedan vivir satisfaciendo sus necesidades?

Si quisiéramos dejar 75% de la superficie productiva del planeta para el millón y medio de especies restantes, nos quedarían sólo 2,825,000,000 hectáreas divididas entre 6,396,614,910 humanos. Cada humano tendría que satisfacer sus necesidades en 0.44 hectáreas, como lo hacen actualmente en Burundi, Mozambique y Bangladesh.

Si quisiéramos dejar 50% de la superficie productiva del planeta para el millón y medio de especies restantes, nos quedarían sólo 5,650,000,000 hectáreas divididas entre 6,396,614,910 humanos. Cada humano tendría que satisfacer sus necesidades en 0.88 hectáreas, como lo hacen actualmente en Angola, Congo, Bolivia y Haití.

Si quisiéramos dejar 25% de la superficie productiva del planeta para el millón y medio de especies restantes, nos quedarían sólo 8,475,000,000 hectáreas divididas entre 6,396,614,910 humanos. Cada humano tendría que satisfacer sus necesidades en 1.3 hectáreas, como lo hacen actualmente en Honduras, Perú y Colombia.

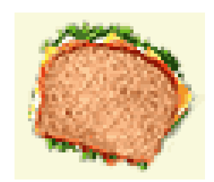
Claramente, estamos utilizando más de lo necesario para mantener a las demás especies y para tener un planeta saludable.



17.7.4.-¿Cuánto necesitas para vivir y cuanto usas? ¿De qué tamaño es tu huella ecológica?

El siguiente cuestionario es un ejemplo simplificado de los cálculos para obtener tu huella ecológica, pero te dará una idea de cuanto terreno y espacio marino es necesario para generar lo que consumes y para eliminar tus desechos. Debes elegir una de las dos opciones que se presentan al final.

Ejemplo para medir tu huella ecológica.

a).- Alimentos 

La elaboración de productos alimenticios de origen animal, requiere de una mayor superficie que la obtención de productos vegetales. En particular, la producción de vacas es responsable en gran medida de deforestación, gran consumo de agua para la producción de forrajes, el caso de las cabras es responsable de muchas áreas erosionadas.

1.- Comes a menudo productos animales (carne, huevos, leche, queso, pescado)

2.- Comes principalmente productos vegetales.

Los productos empacados que provienen de lejos requieren de combustible para ser transportados, de electricidad que los mantiene conservados y de materiales de empaque, mismos que después se convierten en basura. Los productos de los mercados generalmente vienen de lugares cercanos y no requieren de empaques ni de tanto combustible.

3:- Comes muchos alimentos empacados que provienen de lejos?.

4.- Comes alimentos del mercado local.

b).- Transporte 

Al viajar utilizando pocos lugares en el coche, la gasolina que consumes y la contaminación que produces es mayor que si compartieras el transporte. Al usar transporte colectivo ahorras energía y productos, así como la disminución de la contaminación. Caminar o desplazarte en bicicleta son las formas mas limpias de trasladarte.

5.- ¿Viajas principalmente en coche?

6.- ¡Viajas principalmente en transporte público, bicicleta o caminas

7.- ¿Haces viajes largos de vacaciones?

8.. ¿Sales de vacaciones a sitios cercanos?

c).- Desechos. 

Cada uno de nosotros en la ciudad genera un promedio de 1.4 kg de residuos al día. En el Distrito Federal generamos 12,000 toneladas de residuos diarios, lo que equivale a llenar el Estadio Azteca 14 veces. La fabricación de envases implica un gasto de energía y materiales que con frecuencia provienen de recursos que no son renovables, como petróleo y minerales. Nuestras opciones son reducir el uso de empaques y reciclar el papel y el cartón, el vidrio y el plástico.

9.- ¿Podrías producir menos basura y reciclar?

10.- Reciclas el material que utilizas.

11.- Podrías usar menos papel?.

12.-Compartes los periódicos y ahorras en gasto de papel.



d).- Energía.

Cuando enciendes la luz o el automóvil en un país que genera energía mediante el consumo de carbón o petróleo, estás contribuyendo a liberar bióxido de carbono en la atmósfera, agravando los problemas ambientales. El uso de otras fuentes de energía, entre ellas la energía solar, la eólica (viento) y la de las mareas (mar), así como el aprovechamiento de la energía geotérmica (del subsuelo) ayudan a evitar la contaminación.

13.- ¿Utilizas muchos aparatos eléctricos y dejas las luces encendidas?

14.- Utilizas aparatos de bajo consumo y los apagas o desconectas?.

e) Agua.-

Al desperdiciar agua, un recurso natural esencial para la vida de las plantas, los animales y el hombre, tienes una mayor huella ecológica. Este recurso se está agotando, pues lo hemos usado indiscriminadamente en nuestras casas, la industria y la agricultura. Debido a ello cada vez viene de más lejos y es extraído de fuentes a mayor profundidad.

15.- ¿Podrías utilizar menos agua?

16.- ¿Ahorras agua?.

17.8.- La carta de la tierra.

La carta de la tierra es una síntesis de valores, principios y aspiraciones ampliamente compartidos por un número creciente de hombres y mujeres en todas las regiones del mundo. Es el primer intento de la humanidad por escribir una constitución del planeta. *(http://es.wikipedia.org).*



Estamos actualmente en un momento crítico de la historia de la tierra, en la cual la humanidad debe elegir su futuro.

Esto en virtud de que el mundo se vuelve cada vez más interdependiente y frágil, entonces, el futuro de la tierra es incierto.

La humanidad debe reconocer que en medio de la gran diversidad de culturas y formas de vida en el planeta, somos una familia humana y una sola comunidad terrestre con un destino común, así mismo, debemos unirnos para crear una sociedad sostenible global fundada en el respeto a la naturaleza, los derechos humanos universales, la justicia económica y una cultura por la paz.

En este sentido se hace una declaración de principios, en la que la responsabilidad es de unos hacia otros, hacia la gran comunidad de la vida y hacia las generaciones futuras.

17.8.1.- Principios de la carta de la tierra.

- Respetar la tierra y la vida en toda su diversidad.
- Cuidar la comunidad de la vida con entendimiento, compasión y amor.
- Construir sociedades democráticas justas, participativas, sostenibles y pacíficas.
- Asegurar que los frutos y la belleza de la Tierra se preserven para las generaciones presentes y futuras.
- Proteger y restaurar la integridad de los sistemas ecológicos de la Tierra, con especial preocupación por la diversidad biológica y los procesos naturales que sustentan la vida.
- Evitar dañar, como el mejor método de protección ambiental, y cuando el conocimiento sea limitado, proceder con precaución.

- Adoptar patrones de producción, consumo y reproducción que salvaguarden las capacidades regenerativas de la Tierra, los derechos humanos y el bienestar comunitario.
- Impulsar el estudio de la sostenibilidad ecológica y promover el intercambio abierto y la extensa aplicación del conocimiento adquirido.
- Erradicar la pobreza como un imperativo ético, social y ambiental.
- Asegurar que las actividades e instituciones económicas, en todos los ámbitos, promuevan el desarrollo humano de forma equitativa y sostenible.
- Afirmar la igualdad y equidad de género como prerrequisitos para el desarrollo sustentable y asegurar el acceso universal a la educación, el cuidado de la salud y la oportunidad económica.
- Defender el derecho de todos, sin discriminación, a un entorno natural y social que apoye la dignidad humana, la salud física y el bienestar espiritual, con especial atención a los derechos de los pueblos indígenas y las minorías.
- Fortalecer a las instituciones democráticas en todos los ámbitos y brindar transparencia y rendimiento de cuentas con la gobernabilidad, participación inclusiva con la toma de decisiones y acceso a la justicia.
- Integrar en la educación formal y en el aprendizaje a lo largo de la vida, las habilidades, el conocimiento y los valores necesarios para un modo de vida sostenible.
- Tratar a todos los seres vivientes con respeto y consideración.
- Promover una cultura de tolerancia no violenta y de paz.

PENSAMIENTO CRÍTICO. Preguntas de repaso, reflexión y análisis

- Define que es el desarrollo sustentable.
- ¿Hay un exceso de población en el mundo?. Explicar ¿Está superpoblado tu país? Explicar.
- ¿Estás a favor de que en nuestro país se pudieran establecer normas para reducir el crecimiento de la población y estabilizar el tamaño de la población mundial lo antes posible. Explicar ¿Cuáles serían las tres políticas que se deberían de poner en práctica para conseguir este objetivo?
- ¿Qué es el crecimiento exponencial?. Resume lo que es el crecimiento exponencial de la población humana.
- ¿Que es una sociedad medioambientalmente sostenible?
- ¿Crees que la sociedad en la que vives lleva una trayectoria insostenible? Explicar ¿y el mundo en su totalidad?
- ¿Crees que es posible que la sociedad en que vives se convierta en una sociedad sostenible en el plazo de los próximos 50 años? Explicar.
- Describe un modelo simple de relaciones entre la población, el uso de recursos por persona, la tecnología del uso de recursos y el impacto medioambiental general. ¿En que se diferencian estos factores en los países desarrollados de los países en vías de desarrollo.
- Escribe un supuesto de dos páginas describiendo cómo podría ser tu vida y la de tus hijos dentro de 50 años. A).- Si seguimos por el camino actual. B).- Modificamos a sociedades sostenibles.
- Define el concepto de huella ecológica
- ¿Cómo podemos medir nuestro impacto en el medio ambiente?
- ¿Qué es la carta de la tierra?
- ¿En que se basan los principios de la carta de la tierra?



Por primera vez desde que el mundo es mundo, cada uno de nosotros estamos ahora expuestos a peligrosos productos químicos desde que nacemos hasta que morimos. *(Rachel Carson*).

Efemérides Ambiental



18.- EFEMERIDES AMBIENTAL.

Objetivo:

- Proporcionar un calendario de la conmemoración de los diferentes días relacionados con el medio ambiente y los recursos naturales a nivel mundial

La efeméride ambiental es un calendario que puede servir como una herramienta básica en la educación ambiental, que le puede servir tanto a los alumnos, como a los profesores y a toda la comunidad en general, ya que proporciona temas claves sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.

Las efemérides ambientales pretenden ser un espacio para transmitir información sobre los temas relevantes sobre le medio ambiente y la ecología.

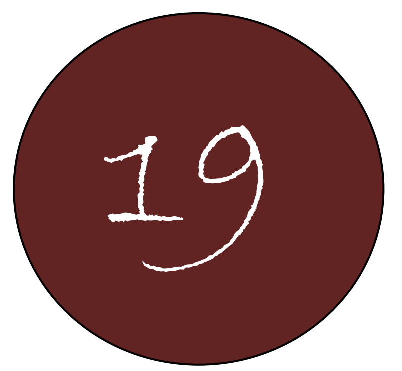
A continuación se detallan los días de celebración a nivel mundial[38].

MES	DIA	CELEBRACION
Febrero	02	Día internacional de los humedales.
Marzo	14	Día mundial de acción contra las represas, a favor de los ríos, el agua y la vida.
Marzo	21	Día forestal mundial.
Marzo	22	Día mundial del agua
Marzo	24	Día de la meteorología
Abril	07	Día mundial de la salud
Abril	22	Día mundial de la tierra
Abril	26	Accidente Nuclear de Chernobyl (1989)
Mayo	04	Día internacional del combatiente de incendios forestales
Mayo	09	Día internacional de las aves
Mayo	31	Día mundial sin tabaco
Junio	05	Día mundial del medio ambiente
Junio	08	Día mundial de los océanos
Junio	17	Día mundial de la lucha contra la desertificación
Julio	1 sábado	Día universal de la cooperación

[38] *Cabe mencionar que en la tabla se mencionan los días conmemorativos a nivel mundial, ya que en algunos casos existen otro tipo de celebraciones propios de cada país.*

Julio	11	Día mundial de la población
Agosto	08	Día internacional de las poblaciones indígenas
Agosto	26	Día internacional de la paz
Agosto	29	Día del árbol
Septiembre	1 al 30	Campaña mundial “A limpiar al mundo”
Septiembre	Ultima semana	Día marítimo mundial
Septiembre	16	Día internacional de la Protección de la capa de ozono
Septiembre	27	Día nacional de la conciencia ambiental
Octubre	1° Lunes	Día mundial del hábitat
Octubre	1° sábado	Día interamericano del agua
Octubre	2|° miércoles	Día internacional para la reducción de los desastres naturales
Octubre	04	San Francisco de Asis (patrono de la ecología)
Octubre	16	Día mundial de la alimentación
Octubre	17	Día internacional para la erradicación de la pobreza
Octubre	18	Día de la protección de la naturaleza
Octubre	24	Día mundial de la información sobre el desarrollo
Diciembre	05	Día internacional de los voluntariados para el desarrollo económico y social
Diciembre	15	Creación del programa de las naciones unidas para el medio ambiente (PNUMA).
Diciembre	29	Día internacional de la diversidad biológica





Frases y citas Relacionadas Con el medio ambiente

19.-FRASES Y CITAS RELACIONADAS CON EL MEDIO AMBIENTE.

Objetivo:

- Acceder a un a gama de pensamientos y frases celebres relacionadas con el medio ambiente y los recursos naturales, por diversos pensadores, tanto a nivel nacional como mundial.

1.- Los forestales tenemos que reforzar nuestro sentido de responsabilidad social. El recurso bosque existe para que sirva al pueblo, al pueblo de hoy, así como a todas las generaciones futuras. *(Jack Westoby).*

2.- La agricultura, la silvicultura y la cría de animales deberían ser independientes y ninguna de ellas puede prescindir de la otra: las cuales deberían ser puestas en pie de igualdad. *(FAO).*

3.- La tala del primer árbol es el comienzo de la civilización humana; la tala del último es su fin. *(Eicheler).*

4.- Quien planta un árbol planta una esperanza. *(L. Larcom.)*

5.- La historia de cada nación, se escribe a la larga en la forma en que cuida su suelo. *(Franklin D. Rooselvet.)*

6.- Cuando los bosques se destruyen, la fertilidad se ha perdido; las aguas, peces y caza se van, así como las cosechas, manadas y bandadas. Gradualmente, los viejos fantasmas de la humanidad reaparecen, uno después de otro: inundaciones, sequías, fuego y hambre. *(R.W. Chambers.).*

7.- La madera es mi amiga. El árbol es el mejor amigo del hombre sobre la tierra. Si el hombre va a continuar viviendo debe hacerlo con la madera. *(Frank LLoyd Wright).*

8.- La quema periódica de los pastos es pan para hoy y hambre para mañana.

9.- Además de filósofo, historiador y poeta, el árbol es profeta. Contad los árboles de una nación y leerás su porvenir. Nada grande hay que esperar de los países sin abundancia de árboles. *(Constancio C.Vigil.).*

10.- Quien plantó un árbol no vivió inútilmente. *(Dante).*

11.- La naturaleza para ser dirigida, precisa ser obedecida; si el hombre no posee tal sabiduría, cavará su propia tumba. *(Francis Bacon).*

12.- Proteger la naturaleza es proteger la patria.

13.- El dinero no hace crecer los árboles…por lo tanto, cuidemos a la gente, que el bosque se cuidará solo.*(Movimiento Chipko, , India).*

14.- La conciencia forestal es el convencimiento personal de que los recursos forestales se deben utilizar racionalmente, proteger y fomentar. Cada día que pasa sin que se forme la conciencia nacional forestal es tiempo precioso que se pierde y que habrán de demandar las futuras generaciones.

15.- El forestal no debe aislarse, ya que ello perjudica a la profesión en general…Debe ser capaz de comunicarse en forma efectiva con personas de otras disciplinas. *(K.P.Davis.)*

16.- Ser profesional significa responsabilidad…Responsabilidad por las acciones y sus resultados. Es actuar en función de los mejores intereses.

17.- Los bosques deben manejarse para obtener de ellos el máximo beneficio para el mayor número de personas. *(Gifford Pinchot.).*

18.- Los pueblos fuertes y triunfadores surgen en medio de los árboles.

19.- Si el hombre falla en su servidumbre a la tierra, vivirá en la pobreza o desaparecerá.

20.- El bosque es multiplicador de riquezas.

21.- Rescatar de la erosión los suelos forestales mediante la protección y reforestación, para ponerlos a producir, es un deber que nos compromete a todos.

22.- El que planta un árbol planta la vida. *(Federico Schille.).*

23.- El bosque es a la vez instrumento y víctima del desarrollo.

24.- Nunca se insistirá bastante sobre la importancia que tienen los bosques para una economía equilibrada y de autosuficiencia nacional, especialmente en países predominantemente agrícola.

25.- Con el último árbol, desaparecerá el último hombre. *(Jules Michelet.).*

26.- Ningún Hombre habrá cumplido su misión, si no ha edificado una casa, si no ha enseñado a leer aun niño y si no ha plantado un árbol. *(Benjamin Franklin).*

27.- La muerte de un amigo, como la caída de un pino gigante, deja un espacio en el cielo.*(Allen Foley).*

28.- La tierra no pertenece al hombre, el hombre pertenece a la tierra. *(Indio Estadounidense: Jefe Seattle, Tribu Suqamish, 1854).*

29.- La tierra es nuestra madre, debemos amarla y cuidarla. *(Proverbio Azteca).*

30.- Donde haya un árbol que plantar, plántalo tú; donde haya un error que enmendar, enmiéndalo tú; donde haya un esfuerzo que todos esquivan, acéptalo tú…¡Es tan bello hacer que todos esquivan!. *(Gabriela Mistral).*

31.- Cada hombre debería pensar que es una hoja de un árbol, y que el árbol es toda la humanidad. No podemos vivir sin los demás, sin el árbol. *(Pablo Casals).*

32.- Cada árbol en pie es una loa a la vida.

33.- La naturaleza es la mejor maestra de la verdad.

34.- La naturaleza guarda tremendos castigos para sus destructores. *(Miguel Ángel de Quevedo).*

35.- El planeta no nos pertenece, sólo somos parte de él. *(Proverbio Indio USA)*

36.- No hieras la tierra, ni los mares, ni los árboles. *(La Biblia).*

37.- La tierra pertenece a todas las criaturas (humanas, animales y vegetales) que la habitan. *(Homero Aridjis).*

38.- La naturaleza no disculpa errores humanos. *(Yaver Zeytinoglu).*

39.- Jamás ha traicionado la naturaleza a un corazón que le ama. *(William Wordsworth).*

40.- En la naturaleza no hay castigos ni premios, sólo consecuencias. *(Proverbio Chino*).

41.- La tierra no es sólo para los humanos. *(Lema del Pine Koala Santctuary De Brisbane, Australia).*

42.- El medio y la conservación de los recursos naturales, están por encima de cualquier prioridad. *(Divisa dela Corporación Durango).*

43.- A la naturaleza no se le domina sino obedeciéndola después de entenderla.*(Jesús Vázquez Soto).*

44.- Mientras más se acerca el hombre a la naturaleza, más se acerca a la verdad. *(Armando Fuentes Aguirre).*

45.- Produce una inmensa tristeza pensar que la naturaleza habla, mientras el género humano no escucha. *(Victor Hugo).*

46.- Un programa activo de investigación es vital para mantener actualizada la educación forestal y agroforestal. *(GLENN GALLOWAY).*

47.- Ser ecologista es ser amante de la vida. *(G. ARTURO LIMON DOMÍNGUEZ).*

48.- El medio ambiente no tiene fronteras y tampoco tiene partido político. Es una responsabilidad de todos, que nos exige tiempo completo y que no puede ni debe ser rehén de nadie. *(Alberto Cárdenas Jiménez).*

49.- El desarrollo de una sociedad está determinado por el aprovechamiento de sus recursos naturales renovables. *(Francisco Garrido Patrón).*

50.- Todas las especies que habitamos el planeta estamos conectados con la madre naturaleza. Lo que le hacemos a ella nos lo hacemos a nosotros mismos. (*Fondo de Educación Ambiental, México).*

51.- Con el último árbol desaparecerá el último hombre. *(Jules Michelet).*

52.- La muerte de un amigo, es como la caída de un pino gigantesco, deja un espacio en el cielo. *(Allen Foley).*

53.- Los pájaros son excelentes indicadores del estado del medio ambiente.

54.- Aunque supiera que el mundo se va a terminar mañana, hoy plantaría un árbol. *(Martin Luter King Jr.).*

55.- Sólo cuando el último árbol esté muerto, el último pez atrapado, te darás cuenta que no puedes comer dinero. *(John Osire).*

56.- La tierra se nos ha prestado para vivir. La habitan ya nuestros hijos, la habitarán nuestros nietos y sus hijos… Y para que esto siga sucediendo, tenemos que cuidarla.

57.- La tierra no tiene dueños. Es la madre cariñosa y fecunda de todo aquel que interpreta con humildad y con lealtad la misión del ser humano. *(Acta de la inauguración de la Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, México, El 20 de Noviembre de 1923).*

58.- Los animales no existen para nuestro beneficio. Existen porque evolucionaron para cumplir cierto papel en la naturaleza…Sacar a una especie del ecosistema es como sacar un remache de un avión desconociendo su función. *(Callum Rankine).*

59.- La Gente de Montaña es solidaria por naturaleza.

60.- La explotación irracional de la naturaleza, lo mismo que su apropiación desigual y excluyente, puede ser factor de conflicto y de confrontación, guerra o violencia entre pueblos y naciones. *(José Luis Lezama).*

61.- Cuando nuestros recursos naturales escasean, peleamos por ellos. Al manejarlos racionalmente en el marco de un desarrollo sustentable, sembramos la semilla de la paz. *(Wangari M. Maathai).*

62.- La civilización suele contrariar a la naturaleza. *(Luis. G. Urbina).*

63.- Para Satisfacer su apetito o su interés económico el hombre no vacila en el ecocidio.*(Jorge Avilés Randolph).*

64. El estado del medio ambiente de un país es un reflejo de la clase de gobierno que tiene, y sin buen gobierno no hay paz. *(Wangari M. Maathai).*

65.- Los árboles son mis tiempos y los bosques son mis catedrales. *(Michael Gorbachov).*

66.- Cuidar el medio ambiente no sólo deja dinero, sino felicidad para el porvenir y tranquilidad de conciencia para nosotros. *(Leefky de Mbekas)*

67.- Está sola en el espacio, sola en sus sistemas de apoyo a la vida, alimentada por energías inconcebibles que nos transmite por medio de los más delicados ajustes; es rebelde, extraña, impredecible, pero también nutritiva, dadora de vida y enriquecedora en el más alto grado. ¿Acaso no es un inestimable hogar para todos nosotros? ¿ Es que no merece nuestro amor?*(Bárbara Ward y René Dubos).*

68.- En la naturaleza no hay recompensas ni castigos, solo consecuencias. *(Robert Green).*

69.- Al principio creí que estaba luchando por salvar los árboles del caucho. Después pensé que estaba luchando por salvar la selva amazónica. Ahora me doy cuenta de que estoy luchando por la humanidad *(Chico Méndez).*

70.- Cada uno de nosotros, rico o pobre, lleva en si el planeta entero. *(Edgar Morin).*

71.- El problema que afrontamos es vasto y complejo, pero se resume en esto: 6100 millones de personas se están reproduciendo exponencialmente. El proceso de dar satisfacción a sus necesidades y apetencias está despojando a la tierra de su capacidad biótica para producir vida; una explosión sin precedentes del consumo por parte una única especie está destruyendo los cielos, la tierra, las aguas y la flora y fauna. *(Paul Hawken).*

72.- Si estados unidos quiere ahorrar mucho dinero y petróleo y aumentar la seguridad nacional, tiene dos formas sencillas de hacerlo: dejar de conducir "petrocerdo" y dejar de vivir en coladores de energía. *(Amory B. Lovins).*

73.- Los bosques preceden a las civilizaciones, los desiertos las siguen. *(Francois-Auguste-René de Chateaubriand).*

74.- La última palabra en ignorancia es la persona que dice de un animal o planta: "Sirve para algo..?" Si el mecanismo de la tierra, considerado como un todo, sirve para algo, entonces todas y cada una de sus partes sirven, tanto si lo comprendemos como si no…La armonía con la tierra es como la armonía con un amigo; no puedes acariciar su mano derecha y amputarle la izquierda. *(Aldo Leopold).*

75.- Debajo de esa delgada capa que comprende el delicado organismo conocido como suelo hay un planeta tan carente de vida como la luna. *(G.Y. Jacks y R.O. Whyte).*

76.- Por primera vez desde que el mundo es mundo, cada uno de nosotros estamos ahora expuestos a peligrosos productos químicos desde que nacemos hasta que morimos. *(Rachel Carson*).

77.- En todas nuestras deliberaciones, debemos considerar el impacto de nuestras decisiones en las siete generaciones próximas. *(Confederación Iroquesa, Siglo XVIII).*

78.- Nuestro Planeta líquido brilla como un zafiro azul pálido en la inmensa oscuridad del espacio. No hay nada igual en el sistema solar. Es a causa del agua.

79.- Los desechos sólidos son tan sólo materias primas, pero somos tan tontos que no los utilizamos.

80.- Por primera vez, el hombre ha comprendido realmente que es un habitante del planeta, y tal vez piensa y actúa de una nueva manera, no sólo como individuo, familia o género, Estado o grupo de Estados, sino también como planetario. *(Vernadski).*





Bibliografía

ALFIE MIRIAM (1995). *En Busca de un Desarrollo Sustentable Dentro del TLC. Ecología y T.L.C.* Revista el Cotidiano.

ASOCIACION NACIONAL DE UNIVERSIDADES E INSTITUCIONES DE EDUCACION SUPERIOR. SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, CENTRO DE EDUCACION Y CAPACITACIÓN PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE (2000).. *Acciones Ambientales de las Instituciones de Educación Superior en México en la Perspectiva del Desarrollo Sustentable. Antecedentes y Situación Actual.* México D.F. primera edición.

ASOCIACION NACIONAL DE UNIVERSIDADES E INSTITUCIONES DE EDUCACION SUPERIOR. SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, CENTRO DE EDUCACION Y CAPACITACIÓN PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE.(2002). *Plan de Acción para el Desarrollo Sustentable en las Instituciones de Educación Superior*. México D.F. primera edición.

BIFANI, P. (1984). *Desarrollo y Medio Ambiente*. MOPU. Madrid.

BRAVO MERCADO MA. TERESA, SANTA MARIA GALLEGOS OCTAVIO. *El Desafío Ambiental, Orientador de los Nuevos Rasgos de la Educación Superior en México*.

BURTON (1968), . *The Quality of Environment Review*. Geographical Review.

CAMPBELL, B. (1975). *Ecología Humana. La Posición del Hombre en la Naturaleza*. Salvat. Barcelona.

CAPRA, F. (1994) .*"El Nuevo Paradigma Ecológico"* Nueva Conciencia No.22

CARABIAS JULIA y ARIZPE LOURDES. *El Deterioro Ambiental:Cambios Nacionales, Cambios Globales.Desarrollo Sustentable.* Coordinación de Humanidades.

CARABIAS, J. Y PROVENCIO, E. (1993) *Desarrollo Sustentable: Hacia una Política Ambiental*. UNAM. México.

CARIDE, J.A. Y MOSQUEIRA, M.J.(1980) *Pedagogía: Educación Ambiental* Extraescolar. Bordon, Vol. 40.

CARIDE, J.A. Y TRILLO, J.F. (1983) *El Paradigma Ecológico en la Investigación Didáctica*.

COLOM, A.J. (1983). *Concepto de Educación Ambiental*. En VARIOS: Teoría de la Educación, I (El Problema de la Educación). Límite, Valencia.

COMISION MUNDIAL DEL MEDIO AMBIENTE Y DEL DESARROLLO. (1972). *Declaración de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano: Proclamaciones y Principios*. Estocolmo.

CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE.(1995) Medio Ambiente en Andalucía. Informe 1994.Junta de Sevilla. Andalucía.

CONSORCIO MEXICANO DE PROGRAMAS AMBIENTALES UNIVERSITARIOS PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE. COMPLEXUS.

DAJOZ, R. (1979). *Tratado de Ecología*. Mundi – Prensa, Madrid.

DIEZ N.J.(1982). *Ecología Humana y Ecosistema Social*. En CEOTMA: Sociología y Medio Ambiente. CEOTMA/MOPU, Madrid.

DIRECCIÓN GENERAL DEL MEDIO AMBIENTE.(1987) *El Medio Ambiente en los Organismos Internacionales*. DGMA/MOPU, Madrid, España.

ENKERLIN, E.C, GARZ R.A; VOGEL, E. (1997). *Ciencia Ambiental y Desarrollo Sostenible*. Thompson Editores. México 1997.

FRIEDRICH EBERT, STIFUNG. Desarrollo y Medio Ambiente en México. Diagnóstico 1990. Fundación Universo/Friedrich Ebert, numero 9 México 1990.

GALANO, C.(2005). *La Crisis Ambiental, Crisis de la Humanidad*. La Cultura y las Ciencias: Ciencia Ergo Sum: Vol. 12 Num. 003. Universidad Autónoma del Estado de México

GAUDIANO G.E. (1997). *Educación Ambiental, Historia y Conceptos a Veinte años de Tbilisi*. SITEASA. México D.F.

GAUDIANO G.E. (1997). *Educación Ambiental, Historia y Conceptos a Veinte años de Tbilisi*. SITEASA. México D.F. 1997.

GEORGE, P. (1972). *El Medio Ambiente*. Oikos-Tau. Barcelona España.

GODELIER.(1990). *Lo Ideal y lo Material*. Taurus, Madrid.

HERREA C. (1998). *Diagnóstico de Necesidades Sociales para la Elaboración de un Modelo Académico en Ingeniería Ambiental. Universidad Juárez del Estado de Durango. Dirección de Planeación y Desarrollo Académico.* Coordinación General de Posgrado e Investigación. Durango Dgo.. Tesis para obtener el grado de Maestro en Investigación y Administración de Instituciones Educativas.

INEGI.(1994). *Estadísticas del Medio Ambiente*. México.

JOHANNESBURG, (2002). *World Summit Sustainable Development*.

LEFF, E. (1986). *Ecología y Capital*. Hacia una Perspectiva Ambiental del Desarrollo. Coordinación de Humanidades. UNAM. México.

LEFF, E. (1993). *La Formación Ambiental en la Perspectiva de la Cumbre de la Tierra y de la Agenda 21*. Educación Ambiental y Universidad. Memorias del Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental. Universidad de Guadalajara.

LEGEPA. (1992). *Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente*. México.

LOPEZ, V.M. (2006) *Sustentabilidad y Desarrollo Sustentable*. Origen, Precisiones Conceptuales y Metodología Operativa. Instituto Politécnico Nacional.

MARCANO, J. E. (2006). *Metas de la Educación Ambiental*. Consultado en http:www.jmarcano.com/edu/historia.htlm. 21/11/06.

MARTINEZ H. M. (2006). *Fundamentos de la Educación Ambiental*. http://www.unescoeh.org. Consultado el día 26/03/07.

MEADOWS, D. (1972). *Los Límites Del Crecimiento*. FCE. México.

MEDELLIN M. P. (1998*). El Principio Precautorio*. Publicado en Pulso, Diario de San Luis Potosí, Sección ideas 20 de Agosto de 1998. San Luis Potosí, México. URL: http://ambiental.uaslp.mx/docs/PMM-AP981112.pdf.

MEDELLIN M. P. (1998). *Los 4 Principios Ambientales de Barry Componer*. Publicado en Pulso, Diario de San Luis Potosí, Sección Ideas, Pág. 4a del jueves 12 de noviembre de 1998.San Luis Potosí, México. URL: http://ambiental.uaslp.mx/docs/PMM-AP981112.pdf.

MORIN E. (1974). Ecología y Revolución. Caracas, Boletín OESE.

MORIN E. (2007). *Los Siete Saberes Necesarios para la Educación del Futuro*. UNESCO. Editado por la Universidad Juárez del Estado de Durango.

MORIN,E.; BRIGITTE.A. (1993). *La Agonía Planetaria*. Tierra Patria Barcelona, Editorial Kairós. 1993.

NIETO C. (2001). *El Consorcio Mexicano de Programas Ambientales Universitarios para el Desarrollo Sustentable: Enfoques y Desafíos*. Editorial Universitaria Potosina. México..

NIETO C. (1999). *Los Mecanismos de Coordinación Intra e Interinstitucional de las Universidades Mexicanas ante el Desafío del Desarrollo Sustentable*, Revista Universitaria No. 4. Vol VII. Editorial Universitaria Potosina. México.

NOVO V. (1985). *Educación Ambiental*. Ediciones Anaya. Madrid España 1985.

NOVO V. (1988) Educación Ambiental y Pedagogía Ambiental: Su Implantación en el Curriculum de la Carrera de Ciencias de la Educación. Bordon.

ODUM, E. ;GARY, W. (2006) *Fundamentos de Ecología*. Thompson Editores. S.A. de C.V.

OWEN. O. (1977).Conservación de Recursos Naturales. Editorial Pax. México.

PARDO, a.C. (1997). *La Educación Ambiental como Proyecto*. Universidad de Barcelona, España.

PROFEPA, (1994). *Diagnóstico Ambiental de México.*

ROJAS, O. E. (2006). Antecedentes de una Propuesta Hacia la Educación Ambiental. http:www.lunaazul.ucaldas.edu. Consultado 03/11/06.

SANCHEZ VELEZ A. *La Utopía del Desarrollo Sustentable. Los Límites del Crecimiento Económico en un Mundo Finito.* Universidad Autónoma de Chapingo. Publicación Especial en Conmemoración del Quinto Centenario. 12 de Octubre de 1992.

SARGENT, F. (1974). *Human Ecology*. North –Holland American Elsevier.

SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (2007). *¿Y el Medio Ambiente?. Problemas en México y el Mundo.*

SEMINARIO INTERNACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL.(1975)- *La Carta de Belgrado*. Una Estructura Global para la Educación Ambiental. Belgrado 13 al 22 de Octubre de 1975.

SMITH, L.;SMITH, M. (2001). *Ecología*. Pearson Educación S.A. Madrid, España.

SUNKEL, O. (1981). *La Dimensión Ambiental en los Estilos de Desarrollo de América Latina*. PNUMA-CEPAL, Santiago de Chile.

SUNKEL, O. (1993). *Interacción entre los Estilos de Desarrollo y el Medio Ambiente en América Latina*. En memorias del congreso de educación ambiental. Universidad de Guadalajara.

TAMANES, R. (1983).. *Ecología: La nueva Ciencia*. El País.

TAPIA, F,TOHARIA, M. (1995). *Medio Ambiente:¿alerta verde?.* Acento Editorial. Madrid España.

TYLER M.J. (2002). *Ciencia Ambiental*. Preservemos la Tierra. Quinta Edición Thompson Editores, México

UN DEPARTAMENT AT ECONOMIC AN SOCIAL AFFAIRS. *Division for Sustanable Development. Programa 21.* Capitulo 32. Fomento de la Educación la Capacitación y la toma de Conciencia.

UNESCO. (1998). *Declaración Mundial Sobre la Educación Superior en el Siglo XXI: Visión y Acción y Marco de Acción Prioritaria Para el Cambio y el Desarrollo de la Educación Superior*. Conferencia Mundial Sobre la Educación Superior. La Educación Superior en el Siglo XXI. 9 de Octubre de 1998.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI.- *Agenda Ambiental*. www.uaslp.mx

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO. *Programa Institucional de Medio Ambiente de la Universidad de Guanajuato. Programa Institucional de Medio Ambiente de la Universidad de Guanajuato.* PIMAUG. www.ugto.mx

UNIVERSIDAD JUAREZ DEL ESTADO DE DURANGO. (2006). *Modelo Académico de la Universidad Juárez del Estado de Durango*. UJED 2006.

UNIVERSIDAD JUAREZ DEL ESTADO DE DURANGO.(2006). *Plan de Desarrollo Institucional* 2005-2010. UJED.

VITALE, L.(1983*). Hacia una Historia del Medio Ambiente: de las Culturas Aborígenes a la Crisis Ecológica Actual.* Editores Nueva Imagen. México.

WARD, B. DUBOS, R. *Una Sola Tierra*. México. Fondo de Cultura Económica.

Consultas en internet.

http://aguamarket.com/diccionario/términos.asp.

http://contaminación.

http://contaminación-ambiente.blogspot.com/

http://copepodo.filea.wordpress.com.

http://directemar.cl.

http://enciclopedia.us.

http://gawater.usgs.gov/edu/graphics/watercyclespanishing.

http://harvey.harker.org/u/harker/amirn/assignments/ozone.

http://rincondelvago.com.

http://www.bosquedeniebla.com.

http://www.club.telepolis.com.

http://www.cofepris.gob.mx.

http://www.elclima.com.

http://www.esmas.com/salud/prevención/ambiente/

http://www.ine.gob.mx.

http://www.leentech.com/español/ciclosbiogeoquímicos.

http://www.monografias.com.

http://www.sagan-gea-org/hojared/hoja18c.htm.

http://www.somosjovenes.cu.

http://www.tareas-ya.com.

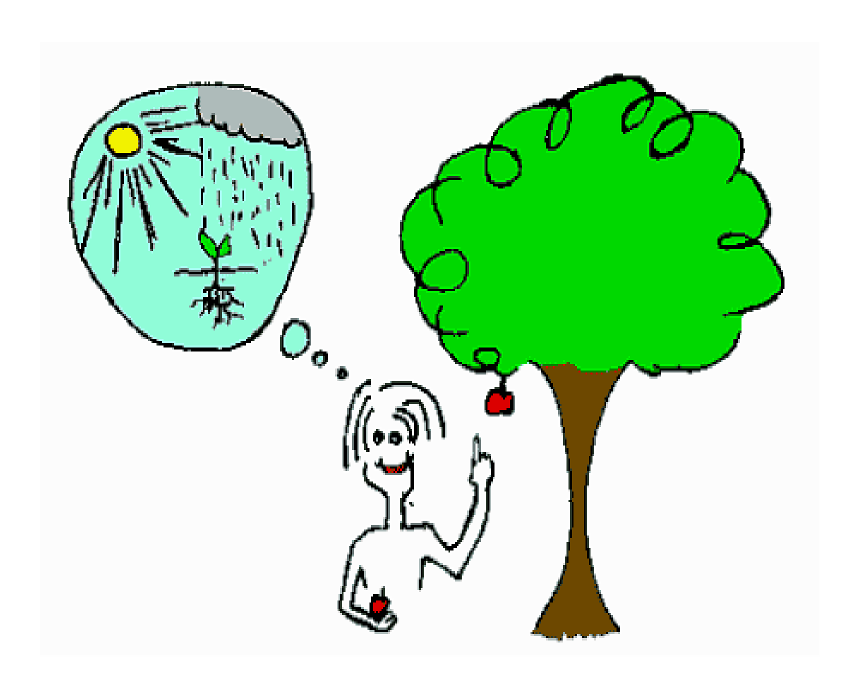
http://www.tecnozono.com.

http://www.uah.es.





Glosario



Abiótico *(abiotic).* No viviente, compárese con abiótico

Abono *(manure).* Ver estiércol animal, abono vegetal

Aclimatación *(acclimation).* Adaptación a condiciones nuevas que cambian lentamente.

Acuático. *(acuatic).* Relativo al agua, compárese con terrestre.

Acuífero *(aquifer).* Capas subterráneas porosas de arena, grava o piedra saturadas de agua a través de las cuales fluyen las aguas subterráneas.

Adaptación *(adaptation).*Cualquier característica controlada genéticamente que ayuda a un organismo a sobrevivir y reproducir bajo una serie de condiciones medioambientales dadas. Suele ser el resultado de una mutación beneficiosa.

Agricultura orgánica. *(organic farming).* Producción de cosechas y ganado por medios naturales utilizando fertilizante (abono, legumbres, composta) y control natural de plagas (bichos que comen otros bichos perjudiciales, plantas que repelen bichos y controles medioambientales como la rotación de cultivos) en lugar de utilizar fertilizantes inorgánicos comerciales y plaguicidas y herbicidas sintéticos.

Agricultura sostenible. *(sustainable agriculture).* Método de cultivar y criar ganado basado en fertilizantes orgánicos, conservación del suelo, conservación del agua, control biológico de plagas y uso mínimo de energía de combustibles fósiles no renovables.

Agrosilvicultura *(agroforesttry).*Consiste en plantar juntos árboles y plantas.

Agua de superficie *(surface wáter).* Precipitación que no se infiltre en el terreno ni vuelve a la atmósfera por evaporación o transpiración.

Agua subterránea *(groundwater).* Agua que se filtra en el terreno y se almacena en reservorios subterráneos que liberan agua lentamente y se renuevan también en forma lenta. Estos reservorios o depósitos de agua reciben el nombre también de acuíferos; agua subterránea de la zona de saturación, debajo de la capa freática.

Ambientalista *(environmentalist).*Persona preocupada por los efectos negativos de la gente en la calidad del medio ambiente y que cree que algunas acciones humanas están degradando partes de los sistemas vitales de apoyo de la tierra y otras formas de vida. Algunas de sus propuestas y creencias para combatir los problemas medioambientales se basan en información y conceptos científicos, y otras se basan en sus creencias medioambientales sociales y éticas (concepción del mundo medioambiental).

Análisis de riesgos *(risk analysis).*Identificar peligros, evaluar la naturaleza y severidad de los riegos (evaluación de los riesgos), utilizar esta y otra información para determinar las opciones y tomar decisiones sobre la reducción o eliminación de los riesgos (gestión del riesgo) y comunicar la información sobre los riesgos a quienes toman decisiones y al público (comunicación del riesgo).

Antropocéntrico *(anthropcentric)* Centrado en el ser humano.

Atmósfera *(athmosphere).* Masa de aire que rodea la tierra.

Bioacumulación *(bioacumulation).* Un incremento en la concentración de un producto químico en órganos o tejidos específicos a un nivel mas alto del que cabria esperar normalmente.

Biocéntrico *(biocentric).* Concepción del mundo que se centra fundamentalmente en las especies u organismos como entidades individuales.

Biocombustibles *(biofuels).* Combustibles gases o líquidos como el alcohol etílico obtenidos de materia

vegetal (biomasa)

Biodegradable *(biodegradable)*. Que puede ser descompuesto por los agentes descomponedores.

Biomasa *(biomass*). Materia orgánica producida por plantas y otros productores fotosintéticos; peso total en seco de todos los organismos vivientes que pueden mantenerse en cada nivel trófico en una cadena o red alimentaria, peso en seco de toda la materia orgánica existente en las plantas o animales de un ecosistema; material vegetal y residuos animales utilizados como combustible.

Cancerígeno *(carcinogen).*Productos químicos, radiaciones ionizantes y virus que causan o potencian el desarrollo del cáncer.

Capa de ozono *(ozone layer).* Capara estratosférica de ozono gaseoso (O3) que protege la vida sobre la tierra al filtrar la mayor parte de la dañina radiación ultravioleta del sol.

Capacidad de carga *(carrying capacity).* Población máxima de una especie en particular que puede sostener un hábitat dado durante un cierto período de tiempo.

Ciencia medioambiental.*(environmental science).* Estudio de cómo nosotros y otras especies nos relacionamos entre nosotros y con el entorno no viviente (materia y energía). Es una ciencia física y social que integra conocimientos de una amplia gama de disciplinas, como la física, química, biología (especialmente ecología), geología, geografía, tecnología e ingeniería de los recursos, conservación y administración de recursos, demografía (estudio de la dinámica de la población), economía, política, sociología, psicología y ética. En otras palabras es un estudio de cómo operan y se relacionan entre si las sociedades humanas y las partes de la naturaleza; un estudio de conexiones e interacciones.

Científico medioambiental *(environmental scientist).* Científico que utiliza información de las ciencias físicas y sociales para 1(comprende como funciona la tierra), 2 (aprender como interactúan los humanos con la tierra), 3 (idear soluciones para resolver problemas medioambientales.

Clima *(climate).* Propiedades físicas de la troposfera de una zona según el análisis de sus registros climáticos durante un largo período (por lo menos 30 años). Los dos factores más importantes que determinan el clima de una zona son la temperatura, con sus variaciones estacionales y la cantidad y distribución de precipitación.

Clorofluorocarbonos *(CFC)*.Compuestos orgánicos formados por átomos de carbono, cloro y flúor. Un ejemplo sería el *freon-12 (CCl2F2)*, utilizando como refrigerante para los refrigeradores y aparatos de aire acondicionado y para hacer plásticos, como el *Styrofoam*. Los CFC pueden reducir la capa de ozono cuando ascienden lentamente hasta la estratosfera y sus átomos de cloro reaccionan con las moléculas de ozono. Se está retirando gradualmente el uso de estas moléculas.

Combustible fósil *(fossil fuel).* Productos de la descomposición parcial o completa de plantas y animales que se presentan como petróleo crudo, carbón, gas natural o aceites pesados como resultado de la exposición al calor y la presión en el interior de la corteza terrestre durante millones de años.

Composta *(compost).* Materia orgánica animal o vegetal parcialmente descompuesta que se puede utilizar como acondicionador o fertilizante del suelo.

Compuesto inorgánico *(inorganic compound).* Todos los compuestos no clasificados como compuestos orgánicos.

Compuestos orgánicos *(organic compounds).* Compuestos que contienen átomos de carbono combinados

entre si y con átomos de otro elemento tales como el hidrogeno, oxígeno, nitrógeno, azufre, fósforo, cloro y flúor. Todos los demás compuestos reciben el nombre de compuestos inorgánicos.

Contaminación *(pollution).* Cambio indeseable en las características, físicas, química o biológicas del aire, agua, suelo o comida que puede afectar adversamente a la salud, supervivencia o actividades de los seres humanos o de otros organismos vivos.

Contaminación acústica *(noise – pollution).* Cualquier sonido indeseable, molesto o dañino que perjudique o interfiera con el oído, cause estrés, obstaculice la concentración y la eficiencia en el trabajo o cause accidentes.

Contaminantes biodegradables *(biodegradable pollutant).* Material que puede ser descompuesto en sustancias mas simples (elementos y compuestos) por las bacterias u otros agentes descomponedores. En el papel y la mayoría de los residuos orgánicos como el estiércol animal son biodegradables, pero pueden pasar décadas antes de que se degraden en los basureros modernos.

Control biológico de plagas *(biological pest control).*Control de las poblaciones de plagas por medio de depredadores naturales, parásitos o bacterias y virus causantes de enfermedades (patógenos).

Cuenca *(watershed).* Zona de terreno que aporta agua, sedimento y sustancias disueltas a través de pequeñas corrientes a una corriente mayor.

Cuenca hidrográfica *(draining basin).*Relación con cuenca.

Conservación *(conservation –tillage farming).* Cultivo de cosechas en el que se altera poco el suelo (laboreo de labranza mínima) o no se altera en absoluto (laboreo sin labranza) para reducir la erosión del suelo, costes de mano de obra y energía.

DDT. *(DDT).* Diclorodifeniltricloroetano, un hidrocarburo clorado que ha sido ampliamente utilizado como insecticida pero que ahora está prohibido en varios países.

Deforestación *(deforestation).* Retirada de árboles de una zona arbolada sin una replantación adecuada.

Degradación medioambiental *(environmental degradation)*. Agotamiento o destrucción de un recurso potencialmente renovable como el suelo, pastizales, bosque o vida silvestre utilizándolo a un ritmo más rápido del que puede ser repuesto por la naturaleza. Si ese uso continua, el recurso se puede convertir en no renovable (en una escala de tiempo humana) o no existente (extinto).

Demanda biológica de oxigeno *(biological oxygen demand BOD).* Cantidad de oxígeno disuelto que necesitan los agentes descomponedores par descomponer los materiales orgánicos en un cierto volumen de agua a una cierta temperatura durante un período de tiempo especifico.

Densidad de población *(population density).* Número de organismo en una población particular en una zona determinada.

Desarrollo *(development).* Cambio de una sociedad que es principalmente rural, agrícola, analfabeta, pobre, y con un crecimiento de población rápido a otra que es principalmente urbana industrializada, culta, rica, con un crecimiento de población o estacionario.

Desarrollo ecológicamente sostenible *(ecologically sutainable development).* Desarrollo en el que el tamaño total de la población humana y el consumo de recursos en el mundo (o en una región) está limitado a un nivel que no excede a la capacidad de carga del capital natural existente y, por tanto, es sostenible.

Desarrollo económicamente sostenible. *(sustainable economic development).*Incrementar la calidad de los bienes y servicios sin agotar o degradar la calidad de los recursos naturales hasta niveles insostenible para las generaciones y futuras (crecimiento cualitativo).

Desarrollo medioambientalmente sostenible *(environmental sustainable development).* Desarrollo que 1(incentiva procedimientos medioambientalmente sostenibles de crecimiento económico que satisfacen las necesidades básicas de las generaciones actuales de seres humanos y de otras especies sin impedir por ello que las futuras generaciones de seres humanos y otras especies puedan satisfacer sus necesidades básicas. 2(desalientan los procedimientos que son medioambientalmente perniciosos e insostenibles para el desarrollo económico. Es el componente económico de una *sociedad medioambientalmente sostenible.*

Desarrollo sostenible *(sustainable development).* Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades.

Desertización *(desertification).*Conversión de un pastizal o una tierra de cultivo regada por irrigación o por la lluvia en un terreno semejante al desierto, con un descenso en la productividad agraria en un 10% o más. Esto suele ser consecuencia de una combinación de exceso de pastoreo, erosión del suelo, sequía prolongada y cambio de clima

Diversidad biológica *(biological diversity)* La variedad de distintas especies (*diversidad de las especies),* variabilidad genética entre los individuos de cada especie (*diversidad genética),* y variedad de ecosistemas (*diversidad ecológica).*

Diversidad ecológica *(ecological diversity)* La variedad de bosques, desiertos, pastizales, océanos, corrientes de agua, lagos, y otras comunidades biológicas que interaccionan entre sí y con su entorno no viviente.

Ecología *(ecology).* Estudio de las interacciones de los organismos vivos entre sí y con su entorno no viviente de materia y energía, estudio de la estructura y de las funciones de la naturaleza.

Ecosfera *(ecosphere).* Colección de organismos vivos de la Tierra relacionándose entre sí y con su entorno no viviente (energía y materia) en todo el mundo; todos los ecosistemas de la Tierra. También llamada *biósfera.*

Ecosistema *(ecosystem).* Comunidad de distintas especies relacionándose entre sí y con los factores químicos y físicos que componen su entorno no viviente.

Epidemiología *(epidemiology).*estudio de las pautas de enfermedad o de los efectos nocivos a la exposición a los productos tóxicos en grupos definidos de población para descubrir porque unas personas enferman y otras no.

Erosión *(erosion).* Proceso o grupo de procesos por los cuales los materiales sueltos o aglutinados se disuelven o son desgastados y trasladados de un lugar y depositados en otro.

Esmog *(smog).* Originalmente una combinación de humo y niebla, aunque ahora se utiliza para descubrir otras mezclas de contaminantes en la atmósfera.

Especie amenazada *(threatened especies).* Especie salvaje que todavía es abundante en su rango natural pero es probable que resulte amenazada debido al descenso de su población.

Especie en peligro *(endangered species)* Especie salvaje que cuenta con tan pocos individuos supervivientes que puede extinguirse pronto en todo o en parte de su ámbito natural.

Especie endémica *(endemic species).* Especie que solo se encuentra en una zona. Tales especies son

especialmente vulnerables a la extinción.

Especie salvaje *(wild species).* Especie que se encuentra en su entorno natural.

Especie vulnerable *(vulnerable species).* Véase en especie amenazada.

Especies *(species)*.Grupo de organismos que se parecen unos a otros en su aspecto, comportamiento, composición y procesos químicos y estructura genética .Los organismos que se reproducen sexualmente son clasificados como miembros de la misma especie solo si pueden reproducirse entre sí y producen progenies fértiles.

Especies exóticas *(exotic species).* Véase especies no nativas

Ética *(ethics).*Nuestras creencias acerca de lo que es conducta correcta o incorrecta.

Ética medioambiental. *(environmental ethics).*Creencias acerca de lo que es una conducta correcta o incorrecta hacia el medio ambiente o los sistemas de apoyo a la vida de la Tierra.

Eutroficación *(eutrophication).* Cambios físicos, químicos o biológicos que tiene lugar después de que un lago, estuario o corriente de agua de flujo lento reciba aportaciones de nutrimentos de plantas, principalmente nitratos y fosfatos, procedentes de la erosión natural y de las escorrentías de la cuenca circundante.

Evaluación de riesgos. *(risk assessment).* Proceso de recopilación de datos y realización de supuestos para calcular los efectos nocivos a corto y largo plazo en la salud humana o en el medio ambiente, por la exposición a riesgos relacionados con el uso de un producto o tecnología en particular.

Externalidades *(externalities).*Beneficios sociales ("bienes") y costos sociales ("males") no incluidos en el precio de mercado de un bien económico.

Fertilizante inorgánico *(inorganic fertilizer).* Véase fertilizante inorgánico comercial.

Fertilizante orgánico *(organic fertilizer).* Material orgánico, como el estiércol animal, abono vegetal y compós, aplicado a una tierra de cultivo como fuente de nutrientes para las plantas.

Fitoplancton *(phytoplankton)* Pequeñas plantas a la deriva, principalmente algas y bacterias, que se encuentran en los ecosistemas acuáticos.

Fotosíntesis *(photosynthesis).* Proceso complejo que tiene lugar en las células de las plantas verdes. La energía radiante del sol se utiliza para combinar dióxido de carbono (CO_2) y agua (H_2O) para producir oxigeno (O_2) y carbohidratos (como la glucosa $C_6H_{12}O_6$) y otras moléculas nutrientes.

Fungicida *(fungicide).* Sustancia química que mata a los hongos.

Gases de efecto invernadero (greenhouse gases). Gases de la baja atmósfera terrestre (troposfera) que causan el efecto invernadero. Citaremos como ejemplos el dióxido de carbono, clorofluorcarbono, ozono, metano, vapor de agua y óxido nitroso.

Huella ecológica *(ecologycal footprint).* Una de las medidas de la repercusión ecológica 1(del consumo de alimentos, productos de madera, y otros recursos;) 2(del uso de edificios, carreteras, vertederos, y otras construcciones que ocupan superficie del terreno,) 3(de la destrucción de los bosques necesarios para absorber el CO_2 producido por la quema de combustibles fósiles).

Inversión térmica *(thermal inversión).* Capa de aire denso y frío atrapado debajo de una capa de aire caliente menos denso. Esto impide que se desarrollen corrientes de aire ascendentes. En una inversión prolongada, la contaminación del aire en la capa atrapada puede alcanzar niveles peligrosos.

Lixiviación *(leaching).*Proceso por el cual varias sustancias químicas de las capas superficiales del suelo son disueltas y transportadas a las capas inferiores y, en algunos casos a las aguas subterráneas.

Medio ambiente *(environment).* Todas las condiciones externas y factores vivientes y no vivientes (sustancias químicas y energía) que afectan a un organismo u otro sistema específico a lo largo de su vida; los sistemas de apoyo a la vida dela Tierra para nosotros y todas las demás formas de vida; otro término para definir el capital solar y el capital tierra

Movimiento medioambiental *(environmental movement).*

Partes por billón *(ppb parts per trillions).* Numero de partes de una sustancia o producto químico que se halla en un billón (un millón de millones) de partes de un gas, líquido o sólido particular.

Partes por millón *(ppm parts per million).* Número de partes de una sustancia o producto químico que se halla en un millón de partes de un gas, líquido o sólido en particular.

PH (ph). Valor numérico que indica la acidez o alcalinidad de una sustancia en una escala de 0 a 14, siendo 7 el punto neutro. Las soluciones ácidas tienen valores $_{p}$H inferiores a 7, y las soluciones básicas o alcalinas tiene valores PH mayores de 7.

PIB *(per capita).* Producto interior bruto (PIB) anual de un país dividido por su población total.

Plaga *(pest).* Organismo indeseable que interfiere directa o indirectamente en las actividades humanas.

Plaguicida *(pesticide).* Cualquier sustancia o producto químico diseñado para matar o inhibir el desarrollo de un organismo considerado indeseable.

Plancton *(plankton).* Pequeños organismos vegetales (fitoplancton) y animales (zooplancton) que flotan en los ecosistemas acuáticos.

Potencial biótico *(biotic potential).* Ritmo máximo con el que puede aumentar la población de una especie dada cuando su tasa de crecimiento no tiene límites.

Precipitación *(precipitation).* Agua en forma de lluvia, aguanieve, granizo y nieve que cae de la atmósfera a la tierra y a los reservorios de agua.

Preservacionista (*preservationist*). Persona interesada en proteger y salvaguardar áreas naturales de las actividades humanas perjudiciales.

Recarga natural *(natural recharge).* Recuperación de un acuífero por la precipitación que se infiltra atreves del suelo y la roca.

Reciclado *(recycling).* Recoger y volver a transformar un recurso de modo que pueda convertirse en nuevos productos .Un ejemplo es recoger latas de aluminio, fundirlas y utilizar el aluminio para fabricar nuevas latas u otros productos de aluminio.

Recurso *(resource).* Cualquier cosa obtenida del entorno viviente para satisfacer las necesidades y apetencias humanas. Puede aplicarse también a otras especies.

Recurso ecológico *(ecological resource).* Cualquier cosa que necesite un organismo para su normal mantenimiento, crecimiento y reproducción. Citaremos como ejemplos el hábitat, la comida, el agua y el cobijo.

Recurso de vida silvestre *(wildlife resources).* Especies de fauna y flora que tienen valor económico presente o futuro para las personas.

Reforestación *(reforestation).* Renovación de árboles y otros tipos de vegetación sobre el terreno de donde han sido extraídos los árboles, puede hacerse de modo natural mediante la semilla de los árboles cercanos, o artificialmente plantando semillas o plantas de semillero.

Residuo peligroso *(hazardous waste).* Cualquier sólido, líquido o gas que puede incendiarse rápidamente, corroa los tejidos de la piel o los metales, sea inestable y pueda explotar o liberar humos tóxicos o tener concentraciones dañinas de uno o más materiales tóxicos que puedan lixiviarse.

Residuo tóxico *(toxic waste).* Forma de residuo peligroso que causa la muerte o lesiones graves (como las quemaduras, enfermedades respiratorias, cánceres o mutaciones genéticas).

Restauración ecológica *(ecologycal restoration).* Alteración deliberada de un hábitat o ecosistemas degradados para restaurar todo lo posible su estructura y funcionalidad ecológicas.

Reutilización *(reuse).* Utilizar un producto una y otra vez de la misma forma. Un ejemplo es recoger, limpiar y volver a llenar botellas de vidrio.

Sequía *(drought).* Situación en la que una región no consigue agua suficiente debido a una precipitación inferior a la normal o temperaturas superiores a las normales, que hace que la evaporación aumente , o por ambas causas.

Silvestre *(wildness*). Existencia de patrimonios genéticos silvestres, especies y ecosistemas que apenas son perturbados por las actividades humanas. Otro término para *biodiversidad.*

Sociedad sostenible *(sustainable society).* Sociedad que maneja su economía y el tamaño de su población sin causar daños medioambientales irreparables sobrecargando la capacidad del planeta para absorber las alteraciones medioambientales reponer sus recursos y sostener la vida humana y otras formas de vida durante un periodo especificado de tiempo, normalmente de cientos de miles de años. Durante este periodo, satisface las necesidades de sus individuos sin agotar el capital tierra y por tanto sin poner en peligro las perspectivas de las generaciones presentes y futuras de humanos y de otras especies.

Sostenibilidad *(sustainability).* Capacidad de un sistema para sobrevivir durante un tiempo (finito) especificado.

Sucesión ecológica *(ecological succession).* Proceso por el cual las comunidades de especies de animales y plantas en una zona en particular son reemplazadas con el tiempo con una serie de comunidades distintas y a menudo más complejas.

Tiempo atmosférico *(weather).* Cambios a corto plazo en la temperatura, presión barométrica, humedad, precipitación, horas de sol, cubierta de nubes, dirección y velocidad del viento y otras condiciones de la troposfera en un lugar y momento dados.

Vida sostenible *(sustainable living)* No utilizar más recursos potencialmente renovables del mundo natural de los que pueden reponerse de forma natural y no sobrecargar la capacidad del medio ambiente para que se purifique y renueve a sí mismo mediante procesos naturales.

Zooplancton *(zooplankton).* Plancton animal. Pequeños herbívoros flotantes que se alimentan de plancton de plantas (fitoplancton).